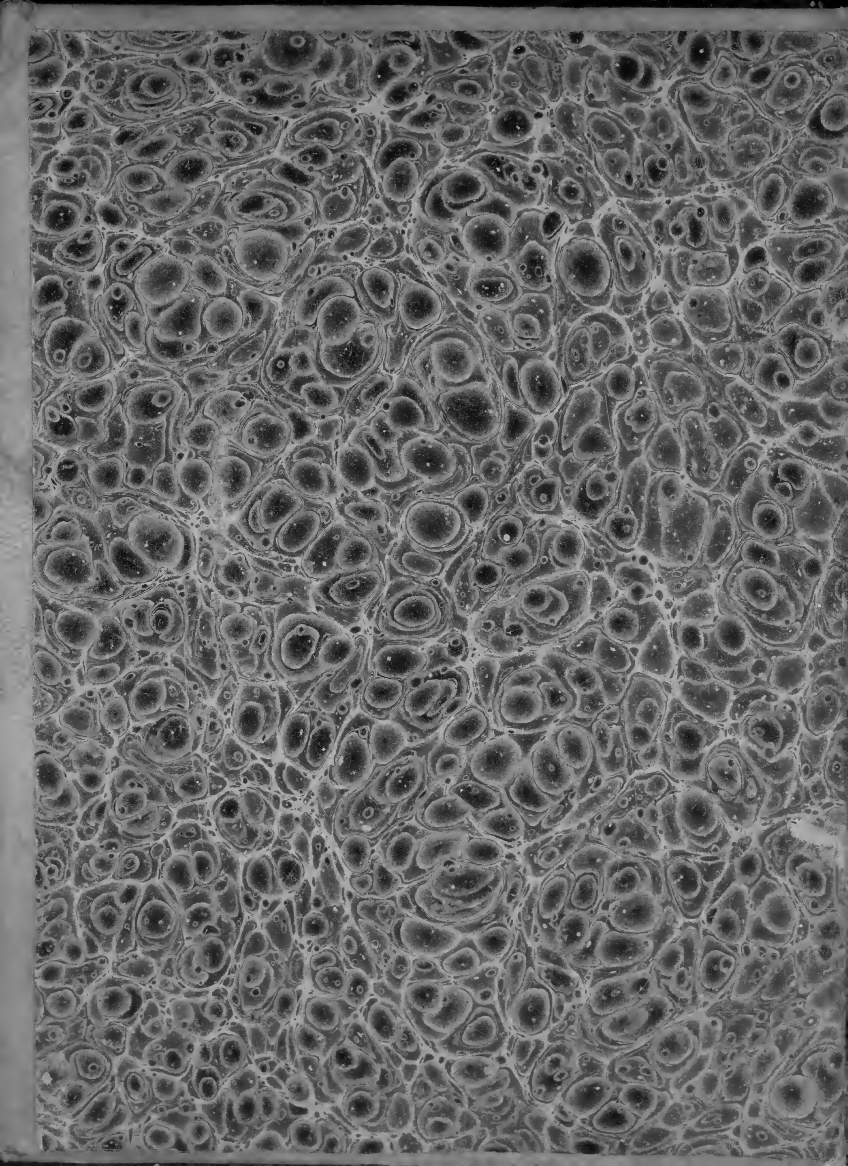
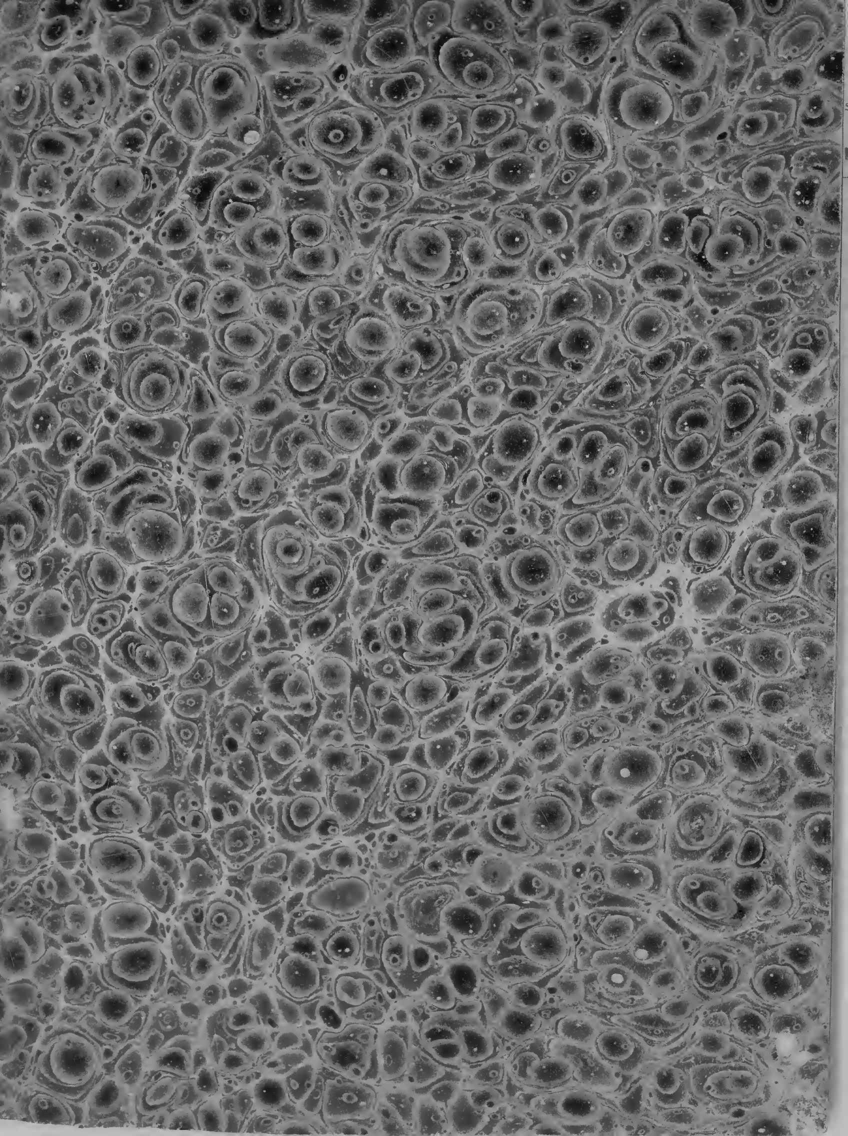






COMPENDIO
DE
ARTILLERIA,
PARA
EL SERVICIO DE MARINA.

CON LICENCIA: Reimpresso en Sevilla en la Imprenta de FRANCISCO SANCHEZ RECIENTE, en calle Genova. Año de 1762.

INTRODUCCION.



S TAN IMPORTANTE la Artilleria para las empreſſas de Mar, y Tierra, que ſin ella poco adelantaria el valor mas oſſado: con ella, los Soberanos ſe hacen temer de ſus Enemigos, y reſpectar de ſus Vaſſallos, y es la principal Arma de la nueva Guerra.

Su

Su acierto se debe à los Mathematicos, que la han ilustrado, imponiendo para ella preceptos, reglas, y medidas fundamentales, que tanto en la Theorica, como en la Practica, no dexan que dudar.

Para tratar de este assumpto con la extension, que requeria su especulativa, serìa necessario un gran Volumen, y dilatado tiempo, que embarazarìa el curso de las demàs Facultades: este se darà en otra ocasion; pero se explicaràn por ahora los puntos mas concernientes à la mera practica de todo, lo que à bordo de un Navio puede ocurrir, durante una Campaña.





PARTE PRIMERA,

QUE TRATA DE LAS PIEZAS DE HIERRO, para el ſervicio de la Marina, y de ſu uſo à Bordo.

PROBLEMA I.

Què Calibres de Piezas ſe uſan en la Marina.

Solucion. LOS generos de Piezas, que deben montar los Reales Vaxeles, ſe reducen à ſiete, y ſon de 36. 24. 18. 12. 8. 6. y 4. De forma, que ſe llama Pieza de à treinta y ſeis, la que arroja Bala de Hierro de treinta y ſeis libras de peſo, y aſsi de las demàs; cuyas proporciones, por Pies, Pulgadas, Lineas, y Puntos de Caſtilla, ſon las de la ſiguiente Tabla.

TA-

Tabla de las Proporciones de las Piezas de Hierro, que

	de 36.	de 24.
Diametro de la Bala.	0...7.2.8.	0...6.3.8.
Diametro del Anima C D. *Fig.* 1.	0...7.6.0.	0...6.6.7.
Longitud del Cañon E D.	11.6.0.0.	11.1.0.0.

La Longitud del primer Cuerpo EH en todos los Calibres es tres decimos de la Longitud del Cañon.

La Longitud del ſegundo Cuerpo H K ſe determina, colocando el centro J de los Muñones à los tres ſeptimos de la Longitud del Cañon, y deſde el dicho centro haſta el extremo K debe haver dos diametros del Anima en todos los Calibres, de que reſulta por Longitud de la Caña, ò tercer Cuerpo la diſtancia K D.

La Longitud del Cuello de la Pieza deſde el extremo D haſta M centro del Aſtragal debe ſer un decimo entodos los Calibres.

La Longitud de la Culata deſde Q à R extremo del Caſcabel, ſerà aſsimiſmo en todos los Calibres dos diametros del Anima.

al presente montan los Navios de la Real Armada.

de 18.	*Cortos.*	*de 12.*	*Cortos.*	*de 8.*	*de 6.*	*de 4.*
0...5.8.9.	Idem....	0...5.0.1.	Idem.....	0.4.4.6.	0.3.11.8.	0.3.5.8
0.5.11.5.	Idem....	0...5.2.4.	Idem.....	0.4.6.6.	0.4..1..6.	0.3.7.3
11.1.0.0.	10.6.0.0.	10.6.0.0.	9.11.0.0.	8.9.0.0.	8.2..0..0.	7.4.8.0

Para el refuerzo de los Metales, y repartimiento de las Molduras, se divide el Diametro del Anima en diez y seis partes iguales, y se distribuyen en esta forma:

	de 36. l	de 24. l
En el Fondo del Anima E F, y à cada lado del Fogon F G.	16. $\frac{1}{2}$	16. $\frac{1}{2}$
Al fin del primer Cuerpo desde H à I.	14. $\frac{1}{2}$	14. $\frac{1}{2}$
Al principio del segundo Cuerpo en la misma H I.	13. $\frac{1}{2}$	13. $\frac{1}{2}$
Al fin de dicho segundo Cuerpo, desde K à L.	12.	12.
Al principio de la Caña en la misma K L.	11.	11.
En el Centro del Astragal del Cuello desde M à N.	8.	8.

Mayor realce en el Brocal serà en todos los Calibres quatro partes y media.

El Diametro de los Muñones, por junto à los Refuerzos de la Pieza, debe ser el del Anima de ella, y por su extremo tendràn solo el Diametro de la Bala.

de 18.	Cortos.	de 12.	Cortos.	de 8.	de 6.	de 4.
17. $\frac{1}{2}$	17. $\frac{1}{4}$	18.	17. $\frac{1}{3}$	19.	19.	20.
15. $\frac{2}{3}$	15. $\frac{1}{2}$	16. $\frac{1}{4}$	16.	17. $\frac{1}{2}$	17. $\frac{1}{2}$	18. $\frac{1}{2}$
14. $\frac{1}{4}$	14. $\frac{1}{4}$	15. $\frac{1}{4}$	14. $\frac{2}{3}$	16. $\frac{1}{4}$	16. $\frac{1}{4}$	17.
13.	12. $\frac{3}{4}$	13. $\frac{1}{2}$	13.	15. $\frac{1}{4}$	15. $\frac{1}{4}$	15. $\frac{1}{2}$
12.	11. $\frac{3}{4}$	12. $\frac{1}{2}$	12.	14. $\frac{1}{4}$	14. $\frac{1}{4}$	14. $\frac{1}{4}$
8.	8.	8.	8.	9. $\frac{1}{2}$	9. $\frac{1}{2}$	10.

Tabla de las Proporciones de la nueva Artilleria de Hierro,

Diametro de la Bala . . . .

Diametro del Anima O P *Fig.* 2. . . . .

Longitud del Cañòn Q P . . . .

Eſta longitud ſe divide en ſiete partes iguales, y de ellas ſe daràn para el primer cuerpo Q T dos partes: para el ſegundo cuerpo T X una parte, con mas un diametro del Anima; y el reſto X P (que ſon quatro partes menos un calibre) para la Caña, ò tercer cuerpo.

Para el repartimiento de Metales al rededor del Anima ſe divide el Diametro de ella en 16. partes iguales, y ſe daràn:

En el primer refuerzo Q R y en el fondo del Anima Q S . .

En el fin de dicho refuerzo T V . . . . . . , ...

En el principio del ſegundo en la miſma T V . . . .

En el fin de èl. X y . . . . . , ... , ... , ...

En el principio de la Caña en la propria X y . . . . .

En el centro del Aſtragal del Cuello Z H. . . . .

El Diametro, y longitud de los Muñones es el miſmo, que la Bala en todos los calibres.

Para la diſtribucion de molduras ſe divide el diametro de la Bala en 16. partes iguales, y de ella ſe dàn: Para la longitud del Brocal deſde P à Z 32. partes en todos los Calibres, y lo miſmo para la extenſion de la Culata, deſde K à L. Para el grueſſo, ò mayor realce del brocal quatro y media; y ſe omite la expreſsion de las molduras, pues para ſu inteligencia baſtan los diſeños.

que deben montar los Navios de nueva Construccion.

de 36.	de 24.	de 18.	de 12.	de 8.	de 6.	de 4.
0...7.2.8.	0...6.3.8.	0.5..8..9.	0.5..0..1.	0.4..4..6.	0.3.11.8.	0.3..5..8.
0...7.6.0.	0...6.6.7.	0.5.11.5.	0.5..2..4.	0.4..6..6.	0.4...1.6.	0.3..7..3.
10.6.0.0.	10.2.0.0.	9.9.0..0.	9.2..0..0.	8.0..0..0.	7.7...0.0.	7.0..0..0.
17.	17.	17.$\frac{1}{2}$	18.	19.	19.	20.
15.$\frac{2}{3}$	15.$\frac{2}{3}$	16.	17.	17.$\frac{2}{3}$	17.$\frac{2}{3}$	18.
14.	14.	14.$\frac{1}{3}$	15.$\frac{2}{3}$	16.$\frac{1}{3}$	16.$\frac{1}{3}$	16.$\frac{1}{3}$
13.	13.	13.$\frac{1}{3}$	14.$\frac{1}{3}$	15.$\frac{1}{3}$	15.$\frac{1}{3}$	15.$\frac{2}{3}$
12.	12.	12.$\frac{1}{4}$	13.$\frac{2}{3}$	14.$\frac{1}{3}$	14.$\frac{1}{3}$	14.$\frac{1}{3}$
8.$\frac{1}{3}$	8.$\frac{1}{3}$	8.$\frac{1}{3}$	8.$\frac{1}{3}$	9.$\frac{1}{2}$	9.$\frac{1}{2}$	10.

PROBLEMA II.

Còmo se determinan las Longitudes de las Piezas de Artilleria.

Solucion. TOdos los Authores,que tratan de esta Facultad, convienen, en que la Polvora inflamada produce un movimiento elastico; esto es, como quando se dispara el Muelle de un Relox, que estando violentamente comprimido,luego, que queda con libertad, adquiere su natural extension con espantosa presteza; de que se puede colegir, que segun la cantidad de Polvora, que se enciende en el hueco, ò Anima de una Pieza, assi serà mas, ò menos la elasticidad: pero como el impulso de la Polvora no se ha podido hasta ahora sugetar à reglas fixas (pues si en el centro de la mayor montaña se encendiesse una pequeña porcion, la romperìa, para exhalar el ayre) ha sido de poca utilidad lo mucho,que sobre este particular se ha escrito; y assi los mas juiciosos Artilleros se han atenido siempre à las experiencias, para establecer las convenientes maximas de esta Professsion. En Italia fuè, donde primero se advirtiò, que de dos Piezas de un proprio calibre, impelia mas lexos la Bala,la que era mas corta, y esto mismo se observò con la Culebrina de Nancy

en

en Lorena, que era del calibre de à 18. y tenia de Longitud 25. pies, 7. pulgadas, y 5. lineas de Castilla. Luego se reiteraron en Italia las experiencias; cortando pequeños trozos à una Pieza, que para el efecto se construyò de extraordinaria longitud; y se hallò, que desde 24. hasta 28. Diametros de largo, està el mayor alcance de los Cañones de Artilleria, segun los ordinarios refuerzos; con que se fortalecen, para resistir sus competentes cargas; no obstante, como el objecto de la Artilleria no debe mirar solamente al fin, de que alcance mucho, sino, que alcanzando lo suficiente, sea lo mas facil, que se pueda su manejo, debemos creer, que en este concepto todas las Potencias Politicas han reducido, no solo las Armas blancas, y de chispa à unos prudentes tamaños, sino tambien las Piezas de Artilleria à unos regulares calibres, con moderada longitud, y peso; y assi en España se han establecido con atencion à unos, y otros respectos las proporciones de los Cañones de hierro, que sirven en la Marina, como queda explicado.

PLOBLEMA III.

Què Proporcion guardan los refuerzos de las Piezas.

Solucion. POR lo insinuado en la Proporcion antecedente, se colige, que no averiguada con certeza la potencia de la Polvora, no pue-

puede darse resistente proporcionado à ella, sino baxo de unas meras experiencias; y assi con conocimiento de la excelente calidad del Hierro de *Lierganes, y la Cabada*, se tiene averiguado, que para resistir, y durar largo tiempo las Piezas, bastan las partes del refuerzo, que por el Calibre de cada una vàn determinadas en las antecedentes Tablas.

PROBLEMA IV.

Por què razon no es igual el refuerzo de una Pieza.

Solucion. ES tal la condicion de la Polvora, que luego, que siente el fuego, con tan impetuosa promptitud se rareface, que à sola la imaginacion se hace perceptible; y siendo el oido de la Pieza, por donde se le comunica, podemos discurrir, que en este parage se imflamarà la mayor parte de su carga; y por esto al tiempo de moverse hace allì mas esfuerzo, que en todos los espacios, que se conciben desde el sitio del fogon hasta la boca, por cuya causa, empezando con mas refuerzo al principio del primer Cuerpo, y fondo del Anima, và este en diminucion hasta el extremo del Brocal, formando un Cono truncado, pues el repartimiento de los tres Cuerpos, que oy se hace en la longitud de la Pieza, no conduce mas que à su adorno, excepto el espesor de metal, que se grangèa con el realce de las molduras de la Boca, y que es preciso, para fortalecerla.

PRO-

PROBLEMA V.

A què conduce el mayor refuerzo en la Boca de la Pieza.

Solucion. SE tiene experimentado, que luego, que la Bala empieza à ſalir, hace en la boca de la Pieza una opoſicion tan ſenſible à el ayre, que, ſino eſtuviera reforzada por la boca lo ſuficiente, la rebentarìa ſin la menor duda; y no ſolo à eſte fin conduce el brocal, ſino tambien à reſiſtir la fuerza, con que la Bala, rolando por aquella parte, oprime los metales, lo que ſe vè patentemente en las Piezas de Bronze, que, por ſer de materia mas docil, que las Balas, con la frequencia de los tiros, ſacan eſtas en la boca unas rebabas del miſmo metal, que imperficiona, ò inutiliſa los Cañones.

PROBLEMA VI.

Còmo ſe reconoce una Pieza interior, y exteriormente.

Solucion. PAra reconocer una Pieza por lo exterior, ſe coloca ſobre dos polines altos, y ſe golpea con un martillo, para vèr, ſi ſu ſonido correſponde igualmente agudo por todas partes: porque ſiendo confuſo, ſe puede indiciar de alguna oculta hendidura interior, que por ſutil no ſea perceptible à la viſta: Deſpues ſe examinarà,

ſi

ſi tiene algun viento, ò poroſidad tapada con el gotèo del miſmo hierro, ò con otra materia eſtraña: ò à golpe de martillo, que eſtos defectos ſon tan perjudiciales, como los eſcarabajos, y ſu gravedad debe igualmente conſiderarſe ſegun la ſituacion, en que ſe hallaren. Suceſsivamente ſe averiguarà, ſi el fondo del Anima eſtà à eſquadra, y ſi el fogon và taladrado perpendicular, y raſante à dicho fondo; porque ſi eſtà adelantado, harà cejar mucho la Pieza, quando ſe diſpàre.

El Diametro del fogon en las Piezas nuevas debe ſer de dos lineas, y un tercio, y en las uſadas ſe atenderà, à que no paſſe de 5. lineas; pues paſſando de eſte Diametro el fogon, ſe graduarà la Pieza por desfogonada, è inutil para el ſervicio de la Marina: y es la razon; porque teniendo tanto ambito, para contener mucho mas cebo del regular, la impetuoſa flamma, que al tiempo de diſparar ſale por aquel ſitio, es muy peligroſa, tanto en Entre puente, como en el Combès, Alcazar, y Caſtillo, à cauſa del incendio, que puede ocaſionar en las latas, xarcias, y velas del Navìo.

Siguiendo el reconocimiento de la Pieza, ſe examinarà, ſi el centro de los muñones càe à los tres ſeptimos de ſu longitud (que es, donde ſe conſidera el centro de gravedad en los Cañones) ſi eſtàn colocados ſobre un miſmo exe, y ſituados deſde la linea, que ſe concibe dividir el Anima, à lo largo, en dos mitades.

De

De no eſtàr los muñones en ſu debida ſituacion, ſe ſigue la incertidumbre de los tiros, imperfeccion de la Cureña, y que, ò peſaràn mucho de culata, ò embicaràn con los tiros.

Se cuidarà, que las faxas de las molduras intermedias à las de la culata, y brocal, no embaracen la viſual, que ſe dirige por encima de ellas, para hacer las punterias.

Efectuado el reconocimiento exterior de la Pieza, ſe paſſarà à examinar lo interior del Anima, viẽdo ante todo, ſi ſu diametro es, el que le correſponde, y và rectamente ſeguido deſde la boca à el fondo. Deſpues ſe le introducirà una, ò dos candelillas encendidas, pueſtas en una haſta larga, ò los rayos del Sol por medio de uno, ò dos eſpejos, con lo que ſe manifeſtaràn con claridad ſus imperfecciones, como ſon oquedades, ò cabernas, que la vulgaridad llama eſcarabajos, dimanados de impuridades, ò poroſidades del metal; deſconchaduras cauſadas de gotas frias del miſmo metal derretido al tiempo de congelarſe: inciſiones de alambres deſpedidos del reveſtimiẽto del Anima; rebolladuras originadas de la vibracion del haſta de la barrena; Lineas heliacas de la rotura del alambre, con que ſe ſujetan los barros del Anima; y ſi es pieza, q̃ ha diſparado, ſuele tener hoyos del reſalto de las Balas.

Las cabernas, ò eſcarabajos, es uno de los mas conſiderables defectos, que pueden tener las Piezas

 de

de Artilleria, y eſtos ſon mas, ò menos perjudiciales, ſegun el ſitio, en que ſe hallan; pues, ſi eſtàn en el eſpacio, que ocupa la carga, es mas proximo el pelìgro de quedarſe en ellos detenido algun fuego, y encender la Polvora, que ſe le introduce, cauſando funeſtos eſtragos; pero eſte accidente es algo mas tolerable, quando los tales eſcarabajos eſtàn en el ſegundo cuerpo, y caña de la Pieza, mayormente, ſi eſtàn en la parte ſuperior del Anima.

Son aſsimiſmo mas pernicioſos los eſcarabajos en el primer cuerpo, y boca de la Pieza, que en el reſto del Anima, porque tanta, quanta fuere ſu profundidad, tanto eſtarà menos reforzada la Pieza por aquella parte; y ſiendo en los dos referidos lugares, donde hace mas violencia la Polvora (como ſe ha dicho) es meneſter una grande atencion en eſte punto, porque en èl rara vez puede darſe parvedad de materia.

El ladèo del Anima, que proviene, de no haver colocado en ſu debido lugar el haſta de ella al tiempo de ſu fundicion, ſe reconoce con un cilindro de madera ajuſtado, que introducido por el hueco de la Pieza, ſobreſale coſa de dos pies en figura quadrada, en el qual tiene encaſtradas dos reglas paralelas, y de la primera ſalen unos cordones delgados, que formando con la ſegunda regla un paralelogramo rectangulo, fenecen en la culata del Cañòn, cortando verticalmente ſu longitud por

me-

medio de ſu periferia; y ſi los referidos cordones diſtan con igualdad del cuerpo del Cañon por uno, y otro lado, eſtarà el Anima bien colocada, y por preciſion reſultarà el Paralelogramo rectangulo en las reglas; y al contrario, quando ſe advierte alguna deſigualdad entre uno, y otro cordon, reſpecto del cuerpo de la Pieza.

Los eſcarabajos ſe reconocen con un garabato de hierro montado en un haſta; el qual ſe cubre de una paſta hecha de iguales partes de pez, cera, y cebo, y aplicandole al ſitio con alguna fuerza, dexa eſtampada ſu figura la oquedad en la paſta, y ſu profundidad ſe manifieſta en la punta del garabato.

PROBLEMA VII.

Còmo ſe prueban las Piezas de Artilleria.

Solucion. LA prueba de las Piezas de Artilleria es en dos maneras: la primera es, diſparandolas con Bala raza, y à eſta ſe llama prueba de fuego: la ſegunda es, llenando el hueco de ſus Animas de agua dulce, y clara, q̃ ſe dice prueba de agua.

Para probar las Piezas con fuego, ſe buſca un terreno firme, y en èl ſe hace una eſcabacion de tres pies de alto, la qual ſe reviſte por detràs de Tablones fuertes, y por la otra parte ſe eſcarpa la foſa, de forma, q̃ pueſto el Caſcabel de la Pieza contra el pa-

rapeto de Tablones,quède elevada la boca à $22\frac{1}{2}$ grados de la eſquadra: y ſino lo eſtà, ſe gradùa, poniendo un durmiente debaxo del ſegundo cuerpo.

Delante, y detràs de cada muñon, ſe le clava à cada Pieza un piquete grueſſo, para evitar, que retrocedan, quando ſe diſparan.

Colocados en eſta diſpoſicion los Cañones, ſe cargan con la Polvora mejor, y mas reciente, que haya en los Almacenes, ſobre la qual ſe le pone ſu règular taco de filaſtica, y ſe ataca con tres, ò quatro golpes muy ſentados; luego ſe le introduce la Bala,que debe ſer del juſto calibre de la Pieza,muy eſpherica, limpia, ſin eſcarabajo, cordon, ni resàlto; ſobre eſta ſe le pone aſsimiſmo ſu taco de filaſtica, y ſe ſienta ſolo con dos golpes.

Cebadas las Piezas con Polvora menuda, ſe les pondrà ſobre el fogon un ſoflon, ò lanza-fuego, que dè lugar baſtante al Artillero, para que ſe retìre del pelìgro; bien entendido, que cada Pïeza ſe ha de diſparar de por sì, y para cada tiro eſtaràn prevenidos dos Artilleros: el uno, para tapar con ſu clavellina el fogon: y el otro, con un taco ajuſtado, la boca de la Pieza; en cuyo acto ſe obſervarà, ſi el Cañon arroja humo por alguna hendidura, ò poroſidad: Y ſi en caſo, de que en los tres tiros de la prueba no ſe deſcubra defecto alguno, ſe paſſarà à practicar la prueba de agua, levantando la boca de la Pieza haſta los 45. grados, ò mas, tapandole

le el fogòn con cera, ſe llenarà el hueco del Anima de agua dulce por tiempo de una hora, y ſino ſudàre con abundancia deſde los muñones à la culata, ſerà la Pieza de buen ſervicio.

Fundaſe la prueba de Agua en que, teniendo la Pieza algun eſcarabajo en lo interno del metal, ſe tiene experimentado, que fluye por aquella parte con abundancia, y aſsi ſe congetura haver defecto interior, y por ſoſpechoſa no es de ſervicio la Pieza.

Eſtos Cañones de hierro ſe cargan para la prueba, deſde el calibre de 36. haſta el de 12. incluſivè, el primer tiro con todo el peſo de la Bala; el ſegundo con los tres quartos; y el tercero con los dos tercios de Polvora; y deſde el calibre de à 8. abaxo todos tres tiros con el peſo de la Bala; pero eſta prueba ſe conſidera rigoroſa, y lo mas conveniente es cargarlos deſde el calibre de 36. haſta el de 12. el primer tiro con los tres quartos, el ſegundo con los dos tercios; y el tercero con la mitad del peſo de la Bala, y deſde el calibre de 8. abaxo todos tres tiros con los tres quartos del peſo de la Bala.

Muchas veces ſe preſenta la caſualidad de ſer preciſo reconocer, y probar algunas Piezas de hierro, que por ſu antiguedad, ò poco cuidado, que ſe ha tenido con ellas, ſe hallan interior, y exteriormente llenas de aquellas coſtras, que la naturaleza del hierro cria con qualquiera humedad, y mas ſi es

ſa-

ſalitroſa; en cuyo caſo ſe pondrà la Pieza ſobre dos piedras de moderada altura, y cubriendola de Leña de buena calidad, ſe le darà fuego, haſta que eſtè bien caliente por todas partes ; luego ſe levantarà de boca, y tapandole el fogòn, ſe llenarà el hueco de ſu Anima de cebo, graza, ò borras de azeyte, y en eſta diſpoſicion ſe obſervarà, ſi eſcupe la graza por la parte exterior, para conceptuar (ſegun el ſitio, y porcion, que eſcupiere) de ſu buena, ò mala calidad: porque ſiendo deſde el fogòn haſta los muñones, no ſe podrà fiar mucho de ella.

Luego que ſe reconozca no haver tranſpirado coſa alguna la graza, y que eſtè ya fria la Pieza, ſe limpiarà el Anima, y ſe raſcarà con un raſcador de hierro templado, para quitarle toda la coſtra, y herrumbre interior, que tuviere, y por lo exterior ſe picarà con una Picadera à manera de aquellas, con que ſe pican las piedras de Molino, y en quedando bien limpia, ſe volverà à calentar un poco, y ſe paſſarà por lo interior del Anima una lanada mojada en cebo derretido, ò graza, y por toda la longitud exterior de los cuerpos ſe untarà con alquitràn, y aſsi proporcionando las cargas de Polvora à los refuerzos, y longitud, que tuviere la Pieza, ſe paſſarà à la prueba ordinaria de fuego, obſervando en ella todo lo prevenido ſobre eſte particular.

La Polvora, con que ſe prueban eſtas Piezas, conviene, que vaya encartuchada en pergamino,

por

porque la graza, ò cebo, le quitan mucha fuerza.

PROBLEMA VIII.

Què cosa sea Calibre.

Solucion. CAlibre vulgarmente se llama à la Tablilla de hierro, latòn, ò madera, en que los Artilleros tienen marcados los diametros de las Balas, y las bocas de las Piezas, y assi rigorosamente se entiende por Calibre el diametro de las Balas, y el del hueco del Anima de qualquiera Pieza, y por esso se dice indistintamente un Cañòn, ò Bala de tal Calibre.

Este instrumento es el principal de la Balistica practica, y aunque en èl se marcaban antiguamente los diametros de las Balas de piedra, cobre, y otros metales, oy solo se marcan las de hierro, respecto de ser, las que unicamente se disparan en las Piezas de Artilleria.

PROBLEMA IX.

Quàl es el fundamento del Calibre.

Solucion. EL fundamento del Calibre dimana de la proporcion, que tienen entre sì los metales, respecto de su peso, considerandolos

los de una propria magnitud, y respecto de su magnitud, considerandolos de igual peso; y à este fin se comparan unos con otros, y cada especie entre sì; para lo qual trahen los Authores Mathematicos diferentes Tablas de comparaciones.

Esto sentado digo, que si los Globos de diferentes metales tienen igual peso, tendràn desigual magnitud, y si tienen igual magnitud, tendràn desigual peso; pero los de una propria materia, siendo desiguales en magnitud, tambien lo seràn en su peso, de que por consequente ilacion se evidencia, que el origen del Calibre viene de la linea Stereometrica, que aumenta, ò disminuye en qualquiera proporcion los sòlidos semejantes, de que assimismo deriva la linea Metalica, una, y otra expressadas en la Pantometra.

PROBLEMA X.

Còmo se forma la Regla del Calibre.

Solucion. SEntado yà, que la razon de las magnitudes de los cuerpos, quando tienen igual peso, es reciproca con la razon de los pesos, quando tienen iguales magnitudes, digo, que la misma razon tienen entre sì las Espheras, que los Cubos: y teniendo estos la razon duplicada de la de sus diametros; en quanto à sus superficies, y tri-

triplicada en quanto à ſu sòlido, y peſo, la miſma tendràn las Balas; eſto es, que ſi el diametro de la una es doblado del diametro de la otra, la ſuperficie de aquella, ſerà quatro veces mayor, que la de èſta, y ſu sòlido, y peſo, ſerà ocho veces mayor; bàxo de cuyo fundamento, puede conſtruirſe el Calibre por Arithmetica, y Geometria.

PROBLEMA XI.

Còmo ſe conſtruye el Calibre por Arithmetica.

Solucion. PRimeramente es preciſo advertir, que ſobre el juſto diametro de la Bala de hierro de 1. libra de peſo de 16. onzas, hay varias opiniones; pero por las actuales Academias de Eſpaña eſtà admitido por 1. pulgada, 10. lineas, y 6. puntos de pie de Rey, que reducidos al de Caſtilla, (que es al de Rey, como 6. à 7.) hacen 2. pulgadas, 2. lineas, y 3. puntos. Eſta diſtancia la dividen los Authores de Artilleria en 100. partes iguales, y como raiz de 1. libra, que procede del Cubo 1000000. para buſcar la de 2. libras, ſe multiplica el referido Cubo por 2. y ſacando de èſte producto la raiz cubica, que proximamente es 126. èſta ſerà el diametro, que correſponde à la Bala de 2. libras: Si ſe buſcàre la de 3. libras, ſe multiplicarà el Cubo de 1. libra por 3. ſi por 4. por 4. y aſsi de

las demàs; pero, como para tomar estas partes, es preciso el trabajo de formar una escala, y para determinar su valor, hacer continuas reducciones, soy de dictamen, que constando el diametro de 1. libra de 315. puntos de Castilla, multiplicando su cubo 31255875. por el numero de libras, que se quisiere, y de su producto sacando la raiz cubica, èsta serà el diametro, que se busca, cuyo valor es conocido, respecto de ser cada parte un punto de Castilla.

Para marcar en la Tablilla del calibre la boca de la Pieza, que corresponde à cada Bala, es preciso advertir, que à la diferencia, que hay entre estos dos diametros, llaman los Artilleros viento de la Bala; y en quanto à la razon, que deben guardar, hay diferentes opiniones; porque unos quieren, que à los calibres de 6. arriba, se les dè menos viento, que à los de 6. abaxo: Otros, que dividido el diametro de la Bala en 21. partes, 22. de estas mismas sean el diametro del Anima de la Pieza; pero lo comun, y mas seguido, es dàr el viento à la Bala, à razon de un tanto por 100. y aùn en el quanto, no estàn tampoco acordes los dictamenes, porque hay quien le considera à el respecto de 9. 10. 12. y de 12. y medio por 100. para las Piezas de Bronze, y desde 12. y medio, hasta 16. y medio por 100. para las de Hierro; mas como la razon del viento de la Bala se funda meramente en la atencion, de que èntre en el hueco del Anima, sin que pueda atorarse,

ſe, y que el eſpacio, ò hueco, no ſea tanto, que por èl, exhàle ſu impulſo la Polvora, ſin emplearlo todo contra la Bala, para arrojarla con violencia, atendiendo à uno, y otro embarazo, ſe juzga en lo moderno por mas conveniente, dàr à todo genero de Piezas, ſean de Bronze, ò Hierro, à razon de 12. por 100. y aſsi digo, que haviendo dividido el diametro de 1. libra en 315. puntos de Caſtilla, tomamos el cubo 31255875. para la extraccion de los diametros de las demàs Balas; con que el referido cubo, aumentado à razon de 12. por 100. darà 3500658. por el cubo de la boca de la Pieza de 1. libra, cuya raiz cubica, proximamente ſerà 327. puntos de Caſtilla, y operando en la miſma conformidad, que ſe ha expreſſado para las Balas, ſe encontrarà igualmente el diametro de las bocas de las Piezas, para cuya facil comprehenſion ſe ponen las ſiguientes Tablas deſde 1. haſta 40. libras, que es lo ſuficiente para los calibres, que hoy manejamos.

Tabla de las Raizes cubicas sobre el diametro de 1. libra de Bala, dividido en 315. puntos de Castilla, cuyo Cubo es 31255875. puntos.

Libras.	*Raizes.*	*Libras.*	*Raizes.*	*Libras.*	*Raizes.*	*Libras.*	*Raizes.*
1	315	11	700	21	869	31	989
2	396	12	721	22	882	32	1000
3	454	13	740	23	895	33	1010
4	500	14	759	24	908	34	1020
5	538	15	776	25	921	35	1030
6	572	16	793	26	933	36	1040
7	602	17	809	27	945	37	1049
8	630	18	825	28	956	38	1059
9	655	19	840	29	967	39	1068
10	678	20	855	30	978	40	1077

Tabla de las Raizes cubicas de las bocas de las Piezas sobre el Cubo de 1. libra de Bala, aumentado à razon de 12. por 100. que es 35006580. puntos de Castilla.

Libr.	*Raizes.*	*Libr.*	*Raizes.*	*Libr.*	*Raizes.*	*Libras.*	*Raizes.*
1	327	11	727	21	902	31	1027
2	412	12	748	22	916	32	1038
3	471	13	769	23	930	33	1049
4	519	14	788	24	943	34	1059
5	559	15	806	25	956	35	1070
6	594	16	824	26	969	36	1080
7	625	17	841	27	981	37	1090
8	654	18	857	28	993	38	1099
9	680	19	872	29	1005	39	1109
10	704	20	887	30	1016	40	1118

PRO-

PROBLEMA XII.

Còmo se construye el Calibre por Geometrìa.

Solucion. SUpuesta la razon, que (como yà se ha expressado) tienen entre sì los Globos, òBalas, se construye el Calibre geometricamente, buscando entre dos rectas, dadas 2. medias proporcionales, lo que se facilita por medio del diametro conocido de 1. libra de Bala, cuyo duplo (por la razon triplicada) serà de 8. libras: Luego buscando entre las lineas, ò diametros 1. y 8. dos medias proporcionales, se tendrà el diametro de 2. y 4. pues 1. serà à 2. como 2. à 4. y como 4. à 8.

Por el mismo methodo se pueden hallar las bocas de las Piezas aumentadas à razon de 12. por 100. conocido el diametro de 1. libra.

PROBLEMA XIII.

Còmo se examìna, si el Calibre està bien construido.

Solucion. MEdiante lo que llevamos explicado en los Problemas antecedentes, se colige, que si se dobla el diametro de una onza de Bala, se tendrà el de media libra: si se dobla el de 2. onzas, se tendrà el de 1. libra, si se dobla

bla el de 4. onzas, ſe tendrà el de 2. libras: ſi ſe dobla el de 8. onzas, ſe tendrà el de 4. libras: ſi ſe dobla el de 12. onzas, ſe tendrà el de 6. libras: ſi ſe dobla el de 16. onzas, que es una libra, ſe tendrà el de 8. libras: ſi ſe dobla el de libra y media, ſe tendrà el de 12. libras: ſi ſe dobla el de 2. libras y quarta, ſe tendrà el de 18. libras: ſi ſe dobla el de 3. libras, ſe tendrà el de 24. libras: y ſi ſe dobla el de 4. libras, y 6. onzas, ſe tendrà el de 36. libras; cuyas diſtancias han de venir juſtas en las marcas del Calibre, para eſtàr bien conſtruido.

Tambien puede examinarſe el Calibre por los triplos diametros; pero no alcanzando la extenſion del inſtrumento, ſino es en tal qual Calibre de los mayores, ſe puede omitir eſta operacion.

PROBLEMA XIV.

Dada una Bala, hallar ſu correſpondiente Pieza con el viento à razon de 12. por 100.

Solucion. ESte Problema ſe reſuelve fundamentalmente por el Problema X. pero en la practica ſe admite en la forma ſiguiente.

Sea la Bala dada S K, y ſe pide hallar la pieza, que le correſponde, *Fig.* 3.

Operacion. Tomeſe el Radio S N, y haciendo centro en S, deſcribaſe al arco L N D, que ſe termine por uno, y otro lado en la circunferencia de la

Ba-

Bala: Tirese la recta L D, que cortarà al diametro S K en R. Dividase la R S en 6. partes iguales, tomese una de ellas; y aumentese en el diametro prolongado desde K à T, describase un circulo, cuyo diametro sea S T, y èste serà el de la boca de la Pieza, que se busca, y el espacio K T serà el viento, que le pertenece â razon de 12. por 100.

PROBLEMA XV.

Dada una Pieza, hallar su correspondiente Bala.

SEa la boca de la Pieza M Q. *Fig.* 4.

Operacion. Tòmese el Semidiametro Q Y, y haciendo centro en Q, describase el arco C Y H, que se termìne por uno, y otro lado en la circunferencia de la boca: Tomese la distancia H C, y passese à el diametro desde Q en E; dividase la E M en tres partes iguales, que la ultima serà X M: Describase un circulo, cuyo diametro sea Q X, y èste serà el de la Bala, que se busca, y X M serà el viento, que le pertenece à razon de 12. por 100.

PROBLEMA XVI.

Què cosa sea vivo de una Pieza, y còmo se saca.

Solucion. VIvo es aquella diferencia de metal, que hay entre la faxa alta de la Cu-

la-

lata, y la mayor alzada del brocal, y êſta ſe ſaca, ò averigua de varios modos: el primero ſe hace con un Compàs de puntas curbas, tomando con èl el diametro de la faxa alta de la Culata, y el del brocal, y la diferencia, que ſe encuentra entre los dos Semidiametros, es el vivo, ò diferencia de metales, que tiene la Pieza entre los dos citados parages.

El ſegundo modo ſe executa, metiendo por el fogòn de la Pieza una aguja bien derecha, haſta que tòque à la parte inferior del hueco del Anima, y ſeñalando la aguja à la altura de la faxuela, luego ſe deſcuenta el diametro, y ſe paſſa à tomar por el frente de la boca la altura, que hay deſde lo ſuperior del hueco del Anima, haſta lo alto del brocal; y cotejando êſta medida con la antecedente, la diferencia ſerà el vivo; pero para eſto es preciſo, que el fogòn eſtè taladrado perpendicularmente, que la agúja èntre ajuſtada, y que el frente de la boca eſtè à eſquadra.

El tercero, y mas exacto modo, es poner el Anima de la Pieza à nivèl, y buſcando los dos puntos de culata, y joya, ajuſtar à ellos una regla larga con un nivèl encima, y ſobre el punto del brocal pueſto un peoncillo delgado, con èl ſe toma la diferencia, que dà la regla, èntre ella, y el punto de la joya, ò brocal.

A falta de Inſtrumento, ſe buſca tambien el vivo con una cuerdecilla delgada, tomando con ella juſ-

justamente la circunferencia de lo mas alto de la culata, y brocal, y sacando la tercera parte de cada eircunferencia; cotejada una con otra, la mitad de la diferencia será el vivo.

Esta operacion es importaute, para hacer algun especial tiro, pues sin ella, es dificultoso hacer una exacta punterìa.

PROBLEMA XVII.

Què cosa sea esquadrar una Pieza, y còmo se executa.

Solucion. ESquadrar una pieza es marcar 4. puntos en la faxa de la culata, y otros 4. en lo alto del brocal, por los quales tirando una linea, ò cuerda delgada, se concibe dividido el Cañon à lo làrgo en 4. partes iguales. Esto se executa, tomando los puntos superiores de culata, y joya, con uno de los niveles, que para esto se hacen à proposito, y despues con un Compàs se reparten los demàs puntos en las dos circunferencias, para lo qual debe estàr la Pieza en tal situacion, que estèn à nivèl sus muñones. Por la linea superior se dirigen con facilidad las punterias, y en su rectitud debe estàr aplazado el fogòn; las lineas de ambos costados pueden servir, para emmendar los tiros à derecha, ò à izquierda; y estas deben ser tangentes à los muñones; porque de otra suerte, ò la

Pieza no eſtarà bien eſquadrada, ò los muñones eſtaràn fuera de ſu debida ſituacion.

PROBLEMA XVIII.

Què coſa ſea Terciar una Pieza, y còmo ſe hace èſta operacion.

Solucion. TErciar una pieza no es otra coſa, que reconocer el eſpeſor de metales, que tiene en la reparticion de ſus cuerpos, lo que ſe conſigue con un compàs de puntas curbas, tomando el diametro de cada cuerpo en ſu principio, y en ſu fin, y de cada diametro, deſcontando el del Anima, y del reſiduo ſacando la mitad, èſta ſerà la porcion de metal, ò refuerzo, que por aquella parte tiene la Pieza.

PROELEMA XIX.

Què coſa ſea Pedrero de Marina, y ſu uſo.

Solucion. PEdrero de Marina es un pequeño Cañon de bronze, cuyo deſtino es en las Cofas, ò Coſtados de los Baxeles: los de què haſta ahora ſe ha ſervido la Real Armada, han ſido de recamara poſtiza, que ſe introduce en el Pedrero por la parte de la culata, y ſe aſſegura con una cuña de hierro à golpe de martillo.

Cada uno de estos Pedreros tiene para su uso dos recamaras, que, mientras se dispara con la una, se carga con la otra, y assi su fuego puede ser acelerado: su servicio no es sobre Cureña, sino en una horqueta de hierro, que assegura el Pedrero por los muñones, y de ella nace un perno, que se dice pinzote, el qual encaxa en las grueras, que tienen las Cofas, y Costados à proposito.

El regular calibre de los Pedreros de recamara es de tres, y de dos libras de bala de hierro, y su carga de tres, y de dos onzas de polvora, la qual se pone en el hueco de la recamara, y sobre ella un tarugo de palo, ò taco de filastica, apretado à golpe de mazeta.

Despues de cargada, y assegurada la recamara en el Pedrero con su cuña (como yà se ha dicho) se le introduce la bala raza, ò saquete de metralla con un taco encima, como à las demàs Piezas.

Para el uso de estos Pedreros es preciso un juego de Armas, compuesto de un botadorcillo, y mazeta de palo para la recamara; y de un atacador, y lanada para el Anima.

Respecto à la nueva construccion de Navios, se fabrican al presente Pedreros enteros de bronze de los calibres de dos, y de una libra de bala de hierro; y siendo estos, como los demàs Cañones, su servicio es el mismo, aunque juegan sobre horqueta, y pinzote de hierro, como los de recamara.

En la culata de los Pedreros, ſean enteros, ò de recamara, ſe le pone un mango de hierro, como de dos pies de largo, que llaman rabiza, por el qual ſe gobiernan para elevar, abatir, y dirigir las punterias: èſta rabiza la tienen de firme los Pedreros de recamara; porque ſe les pone en el acto de la fundicion; pero à los enteros, ſe les aſſegura deſpues al cuello del caſcabèl.

PROBLEMA XX.

Què numero de Cañones, y Pedreros, deben montar los Navios, Fragatas, y demàs Embarcaciones de la Real Armada.

Solucion. SEgun los ultimos Reglamentos, deben montar los Navìos, Fragatas, Paquebotes, Pingues, Bombardas, Jabeques, Lanchas, y Botes de la Real Armada, los Cañones, y Pedreros, que por ſeparadas claſes ſe contienen en los dos Planos ſiguientes; con prevencion, que los numeros duplicados de calibres ſignifican, que ſi huviere Cañones cortos, ſe pondràn del calibre, que expreſſa el numero de arriba; pero ſi no los huviere, ſe pondrà, el que menciona el numero de abaxo: y ſe advierte por regla general, que ſi huviere ſuficientes Cañones cortos, no ſe pondrà ninguno largo en las ſegundas, y terceras Baterias, para dàr con eſto mas alivio à los Navios.

PLA-

PLANO DE LOS CAÑONES.

Navios.	1. Bateria.		2. Bateria.		3. Bateria.		Alcazar.		Castillo.	
Cañones.	*Num.*	*Calib.*	*Num.*	*Calib.*	*Num.*	*Calib.*	*Num.*	*Calib.*	*Num.*	*Calib.*
100...	30.	de 36.	32.	de 24.	28.	de 12.	8.	de 6.	2.	de 8.
72...	30.	de 36.	32.	de 24.	. . . . .		8.	de 8.	2.	de 8.
68...	28.	de (36) (24)	30.	de 18.	. . . . .		8.	de 8.	2.	de 8.
62...	26.	de 24.	28.	de (18) (12)	. . . . .		6.	de 6.	2.	de 8.
58...	24.	de (24) (18)	26.	de 22.	. . . . .		6.	de 6.	2.	de 8.
52...	24.	de 18.	24.	de 12.	. . . . .		4.	de 6.	. . . . .	
44...	22.	de (18) (12)	22.	de 8.	. . . . .		. . . . .		. . . . .	
30...	24.	de 12.	. . . . .		. . . . .		6.	de 6.	. . . . .	
24...	. . . . .		24.	de 8.	. . . . .		. . . . .		. . . . .	
22...	. . . . .		22.	de 8.	. . . . .		. . . . .		. . . . .	
Paquebot.										
18...	. . . . .		18.	de 6.	. . . . .		. . . . .		. . . . .	
Pingue.										
30...	. . . . .		22.	de 8.	. . . . .		8.	de 4.	. . . . .	
Bombarda.										
12...	. . . . .		12.	de (6) (4)	. . . . .		. . . . .		. . . . .	
Jabeque.										
30...	. . . . .		20.	de 8.	. . . . .		8.	de 4.	2.	de 4.
Jabeque.										
14...	. . . . .		14.	de 4.	. . . . .		. . . . .		. . . . .	

NAVIOS.	de 100.		de 72.		de 68.		de 62.		de 58.		de 52.	
	Nu.	*Cal.*	*Nu.*	*Cal.*	*Nu.*	*Cal.*	*Nu.*	*Cal.*	*Nu.*	*Cal.*	*Nu.*	*Cal.*
En las Cofas.	4.	*de* 2.	4.	*de* 2.	4.	*de* 2.	4.	*de* 2.	4.	*de* 2.	4.	*de* 1.
En los Coſtados.	. . . .		. . . .		. . . .		. . . .		. . . .		. . . .	
En las Lanchas.	8.	*de* 1	8.	*de* 1.	8.	*de* 1.	8.	*de* 1.	8.	*de* 1.	6.	*de* 1.
En los Botes.	1.	*de* 2.	1.	*de* 2.	1.	*de* 2.	1.	*de* 2.	1.	*de* 2.	1.	*de* 2.

PROBLEMA XXI.

Còmo ſe montan à Bordo los Cañones en ſus Cureñas.

Solucion. LAS Cureñas ſe tienen de antemano à Bordo, y quando ſe embarcan los Cañones, ſe preſentan èſtas à bocade eſcotilla, y con el Aparejo Real, que ſe toman los Cañones del Lanchon, ſe vàn montando en ſus Cureñas, y ſe conducen à las portas, donde deben ſituarſe: eſto ſe entiende Entrepuentes, y Combès; pues las Piezas del Caſtillo, y Alcazar, aunque ſe embarcan con el Aparejo Real, ſe montan con otros pequeños del parage de ſu deſtino.

PRO-

de 44.	de 30.	de 24. 22.	Paq. 18.	Ping. 30	Bomb. 12.	Jab. 30.	Jab. 14.
Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.	Nu. | Cal.
4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	. . . . .	4. de 1.	. . . . .	. . . . .	. . . .
. . . .	. . . . .	20. de 2.	30. de 2	. . . .	26. de 2.	22. de 2.	26. de 2.
4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.	4. de 1.
1. de 1.	1. de 1.	1. de 1.	1. de 1.	1. de 2.	1. de 1.	. . . . . .	. . . . .

PROBLEMA XXII.

En què genero de Cureñas se montan los Cañones de Marina.

Solucion. LAS Cureñas, de que usa la Marina, son de escaleta, porque ocupan en los Navìos menos espacio, que las de otra fabrica: estas se componen de dos gualderas, ò tablones de roble, de un teleròn, una solera, dos exes, y quatro ruedas enterisas. Se guarnecen de quatro pernos capuchinos, ò de chaveta; de dos pernos penetrantes, tres de atraviesa, dos de ojo; dos sobremuñoneras, quatro chavetas, y quatro sotrozos.

La maxima principal, para que la Cureña estè bien construida, es, que el centro de la muñonera sea perpendicular al centro del exe delantero, y que montado el Cañòn en ella, venga à caer la faxa de la culata (quando

do ſe abàte) en el centro del exe traſero; porque de tener la muñonera adelantada, harìa la cureña embicar el Cañòn, levantandoſe de contera; y ſi la tuviera atrazada, no ſerìa tan facil de mover con los eſpeques, ò pies de cabra.

Si el centro del exe traſero no cayera, donde golpea la culata del Cañòn, à poco tiempo eſtropearìa con los zapatazos la ſolera.

Tambien es maxima para la perfeccion de la cureña de Marina, el que la abertura de las gualderas, por el frente, dèxe taſſadamente eſpacio, para que ſin opreſſion ſe pueda embicar la boca de la Pieza; porque èſta operacion es frequente en el ſervicio de la Artilleria.

A cada lado de la contera, ò cola de pato de la cureña, ſe le hace una gruera para los eſtrobos, donde ſe enganchan los palanquines; y otra en cada gualdera, para el braguero.

PROBLEMA XXIII.

De què Jarcias ſe guarnecen los Cañones à Bordo.

Solucion. CAda Cañòn debe tener un braguero, dos palanquines, una trinca principal, y otra de joya, un aparejuelo de porta, un amante, un guardin, dos eſtrobos de cureña, y dos de culata.

Cada palanquìn tendrà ſu quadernal, y moton, guarnidos con ſus gazas: el làrgo de dichos quadernales, y motones, ſerà de dos diametros de la Bala para

los calibres desde 36. hasta 18. y para los de à 12. hasta 4. dos diametros de la boca del Cañòn.

Los aparejuelos de porta tambien tienen quadernal, y motòn guarnidos con sus gazas, y estos deben ser iguales à los de los palanquines del Alcazar del mismo Navìo.

Los bragueros han de tener de largo dos longitudes y media del Cañòn sin cascabel, y si sobra algo, se arria en un combate, para que tenga mas retirada el Cañòn, permitiendolo la manga del Navìo.

Los palanquines tendràn de largo diez longitudes del Cañòn, incluso el cascabèl; y en los calibres de à 36. y 24. sobre las diez longitudes se les dà una braza mas: à los de 18. y 12. media braza mas; y à los de 8. 6. y 4. solo las diez longitudes.

Las trincas principales tendràn de largo para los Cañones de 36. 24. y 8. los dos tercios de la longitud de las betas de sus palanquines, y para los de à 18. 12. 6. y 4. los tres quintos.

Las trincas de joya para los Cañones de 36. 24. y 18. tendràn de largo una braza menos, que la mitad de sus trincas principales, y para los de à 12. 8. 6. y 4. media braza menos, que la mitad de sus trincas principales.

Los aparejuelos de porta seràn del mismo largo, que las trincas de joya.

Los amantes no tienen determinada longitud, mediante à que se han de sujetar al grueso, que tuviere el costado del Navìo.

Los guardines, para trincar las portas, desde el ca-

libre de *36.* hasta el de 18. tendràn de largo tres brazas, y para los de à 12. y 8. dos brazas, y media.

Los estrobos de culata se haràn de un prudencial largo, à fin de que los ganchos de los palanquines no lastimen las planchadas.

PROBLEMA XXIV.

De què Cureñas se usa en la nueva construccion de Navìos.

Solucion. LAS Cureñas, que actualmente se fabrican para la nueva construccion de Navìos, son à la Inglesa, y se diferencian de las Españolas, en que no tienen soleras, y la anchura del exe trasero suple la contera, ò cola de pato, en que la colocacion del teleròn es obliqua; en que las gualderas no tienen grueras, sino argollas para los bragueros, y forman curbidad por la parte inferior; en que tienen de firme las sobremuñoneras con su charneras, y por èsta razon solamente dos pernos capuchinos, que tambien son penetrantes al exe delantero, como los dos pernos de ojo à su correspondiente exe; y ultimamente, en que los pernos de trabesìa solo son dos: uno, que passa por el teleron: y otro, en que descansa la banqueta, ò almohada, que suple la falta de solera.

PROBLEMA XXV.

Con què Jarcias se guarnecen los Cañones montados en estas Cureñas.

Solucion. AUnque en cada Departamento de Marina se ha variado algo en las proporciones

de

de las referidas cureñas, y ſu jarcia, no obſtante lo que correſponde à la mera Ingleſa, es el tener de largo los bragueros un quarto mas, que à la Eſpañola, que hemos expreſſado.

Los Cañones de entre-puentes ſe aparejan con dos bragueros, y los del combès, alcazar, y caſtillo ſolo con uno.

La longitud de los palanquines es para los Cañones de 36. 24. y 18. de once brazas: para los de à 12. entre-puentes nueve brazas, y en el combès ocho: para los de à 8. ſiete brazas: y para los de à 6. y 4. ſeis brazas.

Las trincas de joya ſon al doble mas largas, que las nueſtras; porque ſu grueſo no es mas, que el de un buen meollar.

Las trincas principales no ſirven en el aparejo à la Ingleſa, reſpecto de trincarſe con las betas de los palanquines, y que à eſtos ſe les dà ſu botòn de meollar.

Tampoco ſirve el tercer palanquin, de que uſamos à la Eſpañola; pues al methodo Inglès ſe paſſa una guindaleza de un Cañon à otro, dando una buelta redonda al cuello del caſcabel; y como el un chicote eſtà de firme en Proa, y por el otro ſe ateza, y afirma en Popa, ſe toman los ſenos, que quedan entre Cañon, y Cañon, con badernas atezadas, y ſujetas à las argollas, que hay en la mediania de cada chaza.

Se previene, que el no tratar por ahora de las menas de jarcia, ni proporciones por menor de las Cureñas, y ſus herrages, es, porque èſte detall es dilatado, y ſe reſerva, para darlo en tiempo mas oportuno.

PROBLEMA XXVI.

De què modo ſe uſa, para trincar la Artilleria.

Solucion. LOS modos, que uſamos de trincar à Bordo las Piezas, ſon tres. El primero es el de la regular trinca con los palanquines: el ſegundo es batiportado, que es, quando ſe trinca el Cañon, levantandole la boca ſobre la porta, y afirmando la joya contra la amurada: y el tercero es abretonado, que es quando ſe prolonga la cureña, y trinca contra la amurada.

Todos eſtos modos ſe explicaràn en las faenas practicas tanto en la Bateria, como con el Cañon, que ſirve para la enſeñanza.

PROBLEMA XXVII.

Con què utencilios ſe ſirve una Pieza à Bordo.

Solucion. SUpueſta la Pieza montada en ſu correſpondiente Cureña, y proveida de los pertrechos, que yà ſe expreſſaron en los *Problemas XXII. y XXIII.* neceſsita para ſu manejo de una almohada, dos, ò tres cuñas de punteria, dos eſpeques, un pie de cabra, cartuchos con polvora, guarda cartucho de madera, tacos, balas, palanquetas, ſaquetes de metralla, mechas con ſu mechera, chifle, para cebar, y un juego de agujas de fogòn, con las ſeis eſpecies de punta de diamante, rampiñete, gurbia, ſaca filaſticas, barrena de caracolillo, y eſpingueta.

PRO-

PROBLEMA XXVIII.

Què proporcion tienen los juegos de Armas de las Piezas.

Solucion. YA ſe ſabe,que cada juego de Armas es compueſto de cuchara, atacador, y lanada, montados en ſus haſtas de madera; cuyo largo ſerà el del Anima del Cañon, y mas dos pies,para poderſe manejar con deſembarazo.

Las cucharas ſe cortan de una oja de cobre de una linea de grueſo, para cargar en dos veces la Pieza; y aſsi, conſiderando la carga por la mitad del peſo de la Bala, ſe cortan de eſta ſuerte. *Fig. 6.*

Operacion. Tireſe la recta A B de tres diametros del de la Bala: dividaſe en dos partes iguales en C. Levanteſe la perpendicular C D, igual à A B. Levantenſe aſsimiſmo en los extremos de la recta A B las perpendiculares A E, B F, cada una de tres quartos de diametro de la Bala, y quedarà formada la manguilla de la cuchara: tireſe la recta E F, y deſde el punto G, marquenſe à una, y otra parte los puntos H, Y, de un diametro de la Bala: levantenſe en dichos puntos las perpendiculares H L, Y M, cada una de un diametro, y un quarto: tireſe la recta L M, y del centro K, con la diſtancia K D, ò K L; deſcribaſe el ſemicirculo L D M, y èſte formarà la boca de la cuchara.

Para deſcribir las orejas à la manguilla, ſe paſſarà la diſtancia E H, de H en T, y de Y en R. Tomeſe la diſtancia A E, y haciendo centro en E, y en T, formeſe la interſeccion X, y practicando lo miſmo al otro

la-

lado, ſe formarà la interſeccion Z, deſde cuyos centros ſe deſcribiràn los arcos T E, R F, y quedarà formada la oja de la cuchara.

El zoquete, para montarla, debe tener de largo diametro y medio de la Bala, y de grueſo ſolamente un diametro; y para que la manguilla abraze bien el zoquete, ſe le hace à èſte un rebàxo, cuyo ancho ſerà A E, y ſu profundidad la miſma, que tiene de grueſo la oja, reſpecto de que clavada con clavos de cobre ha de quedar con el miſmo diametro, que la Bala.

El zoquete para el atacador ha de tener de largo un diametro y medio de la Bala; ſu grueſo, por la boca, ſerà quince diez y ſeis avos partes de dicho diametro, y por la parte opueſta catorce diez y ſeis avos, porque và en diſminucion haſta ſu extremo.

La feminela para la lanada debe tener de largo dos diametros y medio de la Bala; y ſu grueſo los dos tercios del miſmo diametro: el uno de ſus extremos ſerà circular, y por el parage del haſta tendrà achaflanados los angulos.

Los expreſſados zoquetes ſeràn de madera fuerte; pero correoſa, y todos tendràn un agujero en figura conica, cuya profundidad ſerà de un diametro de la Bala, y ſu diametro por el principio de dos pulgadas y media de Caſtilla, en el qual entran las haſtas, que ſe ſujetan con dos atraveſantes tarugos de palo.

La feminela para la lanada, ſe reviſte con un trozo de piel blanca de Carnero, que tenga larga la lana, y ſe ſujeta con tachuelas de hierro.

Tam-

Tambien ſe llevan à Bordo atacadores de cabo, que ſe llaman aſsi; porque en lugar del haſta de madera tienen un chicote embreado, à fin de poderle entrar, y ſacar por las portas del Navìo con facilidad.

PROBLEMA XXIX.

Còmo ſe reconocen las Baterìas de los Navìos.

Solucion. REconocer las Baterìas de los Navìos, es vèr, ſi tiene cada Cañon ſus correſpondientes cancamos, y argollas bien enchavetadas; ſi las grueras para los amantes de porta eſtàn corrientes; ſi las chilleras eſtàn bien acondicionadas; ſi las cureñas eſtàn completas de todos ſus herrages; ſi tienen grueras, ò argollas; eſtrobos, ù orgollos; planchadas, ò corchos, y aparejos, que le pertenecen.

PROBLEMA XXX.

Còmo ſe mide la altura de los Batiportes, para eſcoger las Cureñas.

Solucion. LA altura de los batiportes ſe toma perpendicularmente con una regla arrimada al trancanil de la amurada, deſde el plan de la cubierta, haſta el batiente de la porta, y èſta diſtancia ha de correſponder en la cureña, deſde bàxo de la muñonera, haſta lo inferior del grueſo de la manga del exe.

PRO-

PROBLEMA XXXI.

Còmo ſe diſpone la Artilleria para un Combate.

Solucion. Hecho el ſafarrancho, y quedando las baterìas deſembarazadas, ſe deſtrincan los Cañones, y ſe dexan los palanquines ſobre vuelta, y ademàs de los utencilios, que debe tener cada uno, ſe aprompran del repueſto palanquines, bragueros, quadernales, motones, y cabos para gazas de ellos: merlin, piola, ruedas, caſtañuelas, chavetas, ſobremuñoneras, martillos de oreja, cuchillos, paſſadores de cabos, eſpeques, gatos, y cebo en pan. Eſtos efectos ſe reparten en los tres pueſtos de Santa Barbara, Palo Mayor, y Trinquete, para tenerlos mas à mano. Tambien ſe reparten lampaſſos, y tinas de agua en la cubierta, para apagar promptamente qualquier fuego. Aſsimiſmo es meneſter poner en el pañol de polvora, ademàs del Pañolero, un Sugeto inteligente, y activo, para que ſubminiſtre los cartuchos de polvora por ſus correſpondientes calibres, y aminorar ſus cargas ſin confuſion, quando ſe le prevenga.

PROBLEMA XXXII.

Còmo ſe refreſcan los Cañones, quando ſe calientan demaſiado.

Solucion. A Los Cañones, que ſe calientan con los tiros repetidos, es preciſo aminorar ſus cargas de polvora, y ſi ſon Cañones de hierro, ſe bañan

con

con cebo por defuera; pero lo que regularmente ſe practica à Bordo, es mojar la lanada en agua, y ſe paſſa muy bien por dentro del Anima, con lo que ſe aminora el calor, y puede manejarſe la Artilleria ſin rieſgo alguno.

PROBLEMA XXXIII.

Còmo ſe habilita una Cureña, quando en un Combate ſe le rompe un exe.

Solucion. LOS exes regularmente ſe rompen por la manga, ò pesòn; y en eſte caſo, para ſervirſe de la Cureña promptamente, ſe le clava una caſtañuela, y èſta ſuple la falta del exe, y rueda de aquel lado.

La caſtañuela no es otra coſa mas de un pedazo de tablòn del grueſſo de la rueda, como ſe repreſenta en la *Fig.* 5. la qual ſe encaſtra en el exe por la mortaja B, y ſe clava en la gualdera por C, y D, quedando ſu altura igual à la de la rueda del lado opueſto, como ſe comprehende de la miſma figura.

PROBLEMA XXXIV.

Còmo ſe remedia el embique de los Cañones, y Cureñas.

Solucion. EL embique de los Cañones, que dimana de tener atraſados los muñones, ò de eſtàr mas reforzados de lo regular en la caña, ſe puede remediar de varios modos: el primero es, cargandole algunas palanquetas trincadas en el caſcabèl: el ſegundo, poniendole una retenida deſde el caſcabèl à los orgollos,

ò eſtrobos de culata, de forma, que no deſcomponga la punterìa: y el tercero, y mas à propoſito es, ponerle una gaza floxa, que hecha firme de la argolla del tercio palanco, venga à abrazar la Pieza por el cuello, la qual no impide ſu cejo à la cureña, y mantiene la Pieza, ſin embicar.

El embique de las Cureñas, que reſulta de tener adelantadas las muñoneras, ſe remedia, cargandole peſo en el exe traſero, y tambien clavandole un toxino debàxo de cada gualdera, de ſuerte, que no roze por la cubierta, ni impida el ruedo à la cureña.

PROBLEMA XXXV.

Còmo ſe ſaca una Cuchara empeñada en un Cañon.

Solucion. LUego que ſe ſiente empeñada la cuchara en el Anìma del Cañon (cuyo acaſo proviene de tener el Anima ſucia, de entrecojer alguna coſtrilla del herrumbre, que depone, ò de morderla la Bala) ſe le ata un cabo al haſta, y ſe tira rectamente de ella, ò ſe le dà un tortor. De èſta operacion reſulta las mas veces, que ſe rompe el haſta por el encaſtre del zoquete, en cuyo caſo es preciſo con un chuzo horadarlo, botar la Bala, y vèr, ſi con un ſacanabo puede tirarſe de la cuchara, y ſi con èſte methodo no quiſiere ſalir, el ultimo remedio es, romper totalmente el zoquete, abollar la oja de la cuchara con el chuzo, y entonces puede ſacarſe con facilidad; para todo lo qual ſe ſupone la polvora de la carga derretida con agua;

por

porque ſin èſta circunſtancia, ſerìa peligroſa la faena: y ſe previene; que nunca es conveniente diſparar la Pieza con ſemejante embarazo (ni aùn con poca Polvora) como algunos lo practìcan; pues las reſultas pueden ſer funeſtas.

PROBLEMA XXXVI.

Còmo ſe ſaca una Bala, que ſe atora en el Anima de un Cañon.

Solucion. QUando la Bala ſe empeña al entrarla en el Anima del Cañon, no conviene violentarla à golpes de atacador; porque, ſi la detencion es por ſer la Bala amelonada, ò tener cordon en la junta de la turqueſa, ſe harà mas dificil ſu ſalida. Pero ſe abocarà la Pieza, y dandole algunos golpes en la joya, la ſuele arrojar; pero, ſi eſtando cargada la Pieza ſe quiſiere ſacar la Bala, y èſta ſe detuviere à cauſa de la caſcarilla del herrumbre, ò de tener mordida alguna filaſtica del taco de la Polvora, entonces conviene darle algunos golpes de atacador, para que pierda ſu aſsiento, y abocando la Pieza, como ſe ha dicho, con los golpes de la joya ſale ſin dificultad: y para facilitar mas ſu ſalida, ſe procura deshacer con la cuchara la caſcarilla del herrumbre; pero quando ni con una, ni con otra operacion ſe conſiga el fin, ſe le derretirà la carga por el fogòn, hechando baſtante agua, haſta que ſalga clara, y dexando enjugar algo el Anima, por el miſmo fogòn ſe le introduce una corta cantidad de Polvora, y dandole fuego, arrojarà la Bala, y dexarà la Pieza libre, y limpia de otro qualquier embaràzo.

PROBLEMA XXXVII.

Còmo se sacarà una Aguja rota en el fogòn.

Solucion. ROta la aguja en el fogòn, si la Pieza està cargada, es preciso descargarla con el sacatrapo, y foguearla, para que no le quede Polvora alguna; hecho esto, se reconoce, si la aguja entra mucho en el hueco del Anima; pues es preciso cortarla rasante al fogòn con una tajadera, para empujar, la que ocupa el hueco de èl, con otra aguja, ò botadorcillo de hierro; y suponiendo, que no se consiga el fin con èsta operacion, se le aplicarà un taladro, para deshacerla, ò se cargarà la Pieza sin Bala, poniendole por taco un bocado ajustado de madera, que teniendo un pequeño agujero, para darle fuego por la boca, se consigue, que el esfuerzo de la Polvora la arròje por el proprio fogòn.

PROBLEMA XXXVIII.

Còmo se enclava, y desenclava un Cañon.

Solucion. QUando se enclavan los Cañones, es con dos respectos: el primero es, quando se toman à los Enemigos, y no pueden conducirse: y el segundo es, quando se abandona un puesto, ò embarcacion con Artilleria, que no puede retirarse. El primer respecto, para enclavar los Cañones al Enemigo, se hace à fin, de que no pueda servirse de ellos, y para esto se llevan de repuesto unos clavos largos de azero con

re-

redientes harponeados, los quales introducidos por el fogòn de las Piezas à fuertes golpes de martillo, se les troncha el resto, y regularmente no tienen mas remedio, que abrirles otro fogòn.

El segundo respecto tiene dos objetos: el uno es, si se abandona la Artilleria, sin esperanza de recuperarla con brevedad: y el otro, si es en parage, donde, por no poder subsistir el Enemigo, le sea preciso abandonarla luego; en el primer caso se enclava con los clavos de azero, como se ha dicho; y en el segundo, bastarà introducirles por el fogòn unos clavos de hierro sin harpones; que embarazen por entonces el uso de las Piezas.

Si se abandonaren tan de prompto los Cañones, ò que no se tengan à mano clavos algunos para el efecto, serà muy conveniente quitar el taco à las Balas, y acuñarlas con las chavetas de las sobremuñoneras; para que, si el enemigo les diere fuego, rebienten las Piezas; pues en la confusion de estos lanzes, se suele andar con poca precaucion, y mucho mas los que saben poco de Artilleria.

Para desenclavar un Cañon, se corta primeramente al clavo todo, lo que entra en el hueco del Anima de la Pieza, y por la parte superior se le hecha unas gotas de vinagre de yema, ò de agua fuert e, à fin de que, inrroducidas por las cortas cabidades, que puede haver entre el fogòn, y el clavo, desbaraten el herrumbre: despues se carga la Pieza con su taco de madera (como se dixo, hablando de la aguja) y dandole fuego por la boca, si à los tres tiros no hace algun movimien-

to, es precifo con fuego vèr, fi fe puede deftemplar el clavo, para aplicarle el taladro: y en cafo que no fe configa, el ultimo remedio es, abrirle otro fogòn immediato al enclavado, para fervirfe de la Pieza; pero fi fuere de bronze, y el tiempo lo permite, lo mejor es hecharle un grano.

PROBLEMA XXXIX.

Còmo fe echa la Artilleria à el agua.

Solucion. LA Artilleria, que fuele echarfe al agua en tiempo de borrafca, es la de la camara baxa, la de encima, y debaxo del alcazar, la del combès, y la de encima, y debàxo del caftillo de proa; y fuponiendo, que el Cañon, que fe quiere echar al agua, fe halla trincado (como es regular) primeramente el feno del braguero fe pone de fuerte, que coja los dos pefones del exe trafero, y fe le dà un botòn à las dos pernadas por debaxo de la cureña, à fin, de que èfta quede firme contra la amurada; defpues fe deftrinca el palanquin de encima, de forma, que quède folo fobre una vuelta, como para combàte.

La beta del expreffado palanquin fe paffa toda por fuera de la porta, y fi el Cañon es de los fituados en la camara baxa, fe toma la beta por encima de la toldilla; fi es encima, ò debaxo del alcazar, fe toma por encima del batiente de la borda; fi es en el combès, fe toma por encima del paffamano, ò portalon; y fi es encima, ò debaxo del caftillo de proa, fe toma por encima de èl.

La referida beta la tienen affegurada à mano, diez,

ò

ò doce hombres, para evitar, que el Cañon ſe inclìne à la parte del otro palanquin, y eſtando en eſta diſpoſicion, ſe le quitan las ſobremuñoneras à la cureña, y al miſmo tiempo eſtaràn ocho hombres, cada dos con un eſpeque, preſentado ſobre las eſcaletas de las gualderas, cogiendo la extenſion del primer cuerpo del Cañòn por una, y otra banda; y otros ocho hombres cada dos con un pie de cabra grande, que preſentaràn aſsimiſmo por una, y otra banda detràs, y delante de los muñones; y quando ſe vè, que el balanze del Navìo và à caèr ſobre el coſtado del Cañon, uniendo todos à una voz la fuerza, le deben ſuſpender de manera, que, ſalvando los pernos capuchinos de la cureña, caiga por la porta al agua; y para contribuir al efecto, los que tienen la beta, tiraràn fuertemente de ella, y de èſte modo, la inclinacion del Navìo àcia aquella parte, y el proprio peſo del Cañon, le haràn caèr con facilidad.

El palanquin, que queda trincado, no embaraza à èſta operacion, porque al arranque de la Pieza queda en banda, y ſirve de aguantarlo en caſo, de que por el poco balanze del Navìo no ſe conſiga ponerle en movimiento.

De otro modo. Deſtrincando primero el un palanquin, ſe trinca èſte, paſſando ſu beta por debaxo del exe traſero entre la gualdera, y la rueda, y executando lo miſmo con el otro palanquin, queda aſſegurada la cureña contra la amurada; deſpues ſe toma un cabo ſuficiente (ſegun fuere el Cañon) y paſſando ſu ſeno de afuera, para dentro de la porta, ſe encapilla en el caſcabèl; los

chi-

chicotes vienen por encima (como ſe explicò en el antecedente modo) y los aguanta à mano la gente, que ſe juzgàre preciſa; y en lo demàs ſe obrarà, como queda dicho.

Para facilitar mas la ſalida del Cañon por la porta, ſe le pone en el batiente un rodete amarrado con ſu cabo por la una cabeza, para que no ſe vaya al agua con el Cañon, quando ruede con èl.

PROBLEMA XL.

Como ſe arma una Lancha, ò Bote.

Solucion. PAra armar una Lancha, ò Bote, ſe le pone à proa un tragante con ſus grueras, para colocar en èl los Pedreros; y aunque eſte es ſu verdadero deſtino, ſe pueden tambien mudar à las grueras de popa, quando convenga.

Para ſervicio de los Pedreros, ſe lleva la polvora en uno, ò mas barriles de bolſa, balas razas, ſaquetes de metralla, planchadas de lona, juegos de armas, alcuzas de oja de lata, tacos de filaſtica, mechera de oja de lata con ſus mechas, chifle, para cebar, agujas de fogòn, y granadas, ò fraſcos de fuego en ſus caxones.

Eſte es el armamento, que correſponde à lo peculiar de Artilleria; pues por lo que toca à el eſquife de la Lancha, ſu tripulacion, guarnicion, y armamento de fuſiles, bayonetas, zables, piſtolas, piedras de chiſpa, y cartuchos de fuſil, pertenece ſu diſpoſicion à los Comandantes de los Navios.

PRO-

PROBLEMA XLI.

Còmo se arma un Cabrestante, y Cabria de mar.

Solucion. RESpecto de que los cabrestantes estàn de firme por lo regular en los Navìos, se arman, poniendoles sus barras; y la beta, ò guindaleza del aparejo, viene à dar vueltas sobre el cuerpo, ò molinete del cabrestante: por cuyo extremo la vàn cobrando quatro, ò mas hombres; y asi que se muerden las vueltas, avisan, para que se aboze el tirante del aparejo, y ellos tienen el cuidado de poner las vueltas en banda, y suspenderlas hasta el tòpe de la cabeza del molinete, para que se pueda continuar la virada.

El numero de vueltas, que se dà con la beta, ò guindaleza al molinete, es arbitrario, respecto del mas, ò menos peso, que suspende.

La cabria de mar se compone de dos bordones, masteleros, ò vergas: si se arma à bordo, se unen los bordones cruzados por lo mas delgado; y estos se asseguran con su portuguesa, ò corona; despues se elevan en el parage destinado, abriendo los pies, quanto se quisiere, de forma, que trincados, quède la cabria con la inclinacion, que fuere necessaria, y para su retenida se le dàn à cada bordon uno, dos, ò mas vientos, que llaman lantias, à los quales se suele poner su aparejo volante, para dàr mas, ò menos inclinacion à la cabria; y para guarnir el aparejo, que ha de servir en ella, se cose el quadernal por entre la cruz de los bordones; y lo mismo, si

para mayor peſo conviniere ponerle dos aparejos.

Al pie de los bordones ſe coſe un motòn con ſu rabiza, para bozar la tirante del aparejo, que paſſa por èl; con lo que queda liſta la cabria, para el trabajo, à que ſe deſtinàre.

PROBLEMA XLII.

De què materiales ſe compone la Polvora.

Solucion. LA Polvora ſe fabrica de ſalitre, azufre, y carbon. El ſalitre debe eſtàr depurado de toda craſitud, ſales, y terreſtreidad; y quando el ſalitre ſe vè muy blanco, y traſparente, y que pueſto à la lumbre, no chiſpea, ſino que ſe reſuelve en ayre, es, quando eſtà purificado, y à propoſito para el intento. El azufre tambien debe refinarſe de toda terreſtreidad, y craſitud. Su bondad ſe reconoce, quando ſu color es de un amarillo fino, y que roto manifieſta ſu interior de igual ſolidèz, y luſtre. El carbon, que ſe emplea en la fabrica de la polvora comunmente es de ſauze, y ſu buena calidad ſe verifica, quando molido, no ſe apelmaſa, ni manifieſta particulas relumbrantes, ſino un negro muy ſubido.

De los referidos ingredientes ſe hace el compueſto de la polvora, diſtinguiendoſe por fina, entre fina, y baſta, ſegun las cantidades, de que conſta ſu mixtion. La polvora fina es, la que los mas Authores dicen de *ſeis as, y as*, y conſiſte ſu compoſicion en ſeis partes de ſalitre, una de azufre, y otra de carbon. La entre-fina,

ò

ò de *cinco as, y as*, conſta de cinco partes de ſalitre, una de azufre, y otra de carbon. Y la baſta, llamada de *Municion*, ò de *quatro as, y as*, ſe compone de quatro partes de ſalitre, una de azufre, y otra de carbon; pero ſegun las ultimas contratas hechas, ſe fabrica la polvora de Municion en Eſpaña de 80. libras de ſalitre, 11. de azufre, y 14. de carbon, cuya calidad es mas ſobreſaliente, que la de ſeis as, y as.

PROBLEMA XLIII.

Còmo ſe reconoce la bondod de la Polvora.

Solucion. PAra reconocer la bondad de la polvora, ſe prueba ordinariamente, quemandola ſobre una tabla liſa, en la qual ſe examina, ſi dexò algunas horruras negras, que es ſeñal de tener mucho carbon; ſi las dexa blancas, es ſeñal de tener mucho ſalitre; ſi las dexa amarillas, ò roxas, es ſeñal de tener mucho azufre; y ſi las dexa pardas, y grazoſas, es ſeñal de no eſtàr bien purificados los materiales, y en ſu mas, ò menos promptitud ſe conoce, ſi eſtà enjuta, humeda, mal mixturada, ò mal molidos los mixtos.

La potencia de la polvora ſe averigua en una Probeta graduada, ſegun los grados, que en ella levantàre; bien entendido, que èſta prueba es referente à una miſma probeta; porque reſpecto de otra, que pueda tener mas, ò menos fortaleza en ſus muelles, no tiene cotèjo.

La polvora de municion, manda S. M. que ſe prue-

be con un fusil, ò morterete; esto es, que cargando un fusil de infanteria con catorce adarmes de polvora, su correspondiente bala de plomo, y dos tacos cada uno de medio pliego de papel de estraza, disparandole contra un muro, à la distancia de 400. passos, ha de hacerse la bala pedazos, ò à lo menos una plancha; ò que puestas en un morterete tres onzas de polvora sin taco, y encima una bomba sòlida de 60. libras de peso, la debe arrojar à la distancia de 50. tuesas, que reducidas hacen 116. varas, y 2. pies de Castilla.

PROBLEMA XLIV.

Còmo se iguala la potencia de la Polvora.

Solución. LA potencia de la polvora se iguala adicionandola salitre, ò carbon; esto es, para hacerla mas potente, se le aumenta salitre; y para disminuir su actividad, se le aumenta carbon; pero èsta operacion es buena para el govierno de las Fabricas, ò para las mixtiones, que se hacen en los laboratorios de fuegos artificiales; y respecto de que en el servicio de la Artilleria, las igualaciones, que pueden ofrecerse siempre seràn polvora con polvora, se usarà de la regla de aligacion simple, que facilita el modo.

PROBLEMA XLV.

Con què cantidad de polvora se cargan los Cañones.

Solucion. LA carga, que se dà regularmente à los Cañones, es con quatro respectos. El primero, para combate particular. El segundo, para combate general. El tercero, para saludos. Y el quarto, para limpiar las Animas de las Piezas, todo lo qual se figura por libras, y onzas en la siguiente Tabla.

Calibres.	Comb. part.	Cõb. gener.	Saludos.	Limpieza.
	Lib.. Onz.	*Lib.. Onz.*	*Lib. Onz.*	*Lib. Onz.*
De 36.	.12.....6....	.11....0....	.13..12.	..3....6....
De 24.	.9......0.....	.8......0.....	.10...0..	..2....6....
De 18.	.7......0.....	.6.....0.....	.8....0...	..1....12..
De 12.	.5......0.....	.4.....8.....	.6....0...	..1......7....
De 8...	.3......8.....	.3.....0.....	.4....8...	..1......1..
De 6...	.2......8.....	.2.....4.....	.3....8...	..0.... 13..
De 4...	.2......0.....	.1.....12...	.2....8...	..0..... 8...
De 2...	.1......0.....	.1.....0.....	.0....0...	..0..... 4...
De 1...	.0......8.....	.0.....8.....	.0....0...	..0..... 2..

Se previene, que à la inteligencia del Oficial, que manda la Baterìa, queda el aminorar la polvora de las cargas, quando los Cañones se calientan demasiado.

PROBLEMA XLVI.

Còmo se calcùla la Polvora, que necessita un Navio, para salir à Campaña.

Solucion. PAra cada Pieza es preciso llevar *60.* tiros de polvora, regulados al combate particular, y assi, sabiendo el numero, y calibre de los Cañones, que monta el Navìo, ò Fragata, se hace el còmputo para un tiro, y multiplicando èsta cantidad por *60.* saldrà el numero de libras, que corresponden à su repuesto.

Exemplo. Supongase, que el Navìo monta 72. Cañones, 30. del calibre de *36. 32.* del de 24. y 10. de à 8. Multipliquense los 30. de *36.* por 12. libras, y *6.* onzas, que corresponden al combate particular; cuyo producto seràn 371. libras, y 4. onzas: pongase à parte (como aqui parece) y multiplicando los 32. de 24. por 9. libras, su producto 288. se pondrà debàxo del antecedente: multipliquense assimismo los 10. de à 8. por 3. libras y 8. onzas, y su producto 35. libras sumado con los anteriores, el conjunto seràn *694.* libras, y 4. onzas, que es el importe de un tiro por cada Cañon. Multipliquense las *694.* libras, y 4. onzas por

30.*de* 36.....	371.	4.
32.*de* 24.....	288.	
10.*de* 8.........	35.	
Un tiro.....	694.	4.
	60.	
Total.....	416(55.	

por 60. que es el numero de tiros, que se calcùlan, y saldràn para el repuesto 41655. libras, que reducidas hacen 416. quintales, y 55. libras.

Para el cebo deben regularse 4. onzas por cada tiro de 36. 24. y 18. 3. onzas para cada uno de 12. 8. 6. y 4. y 1. onza para cada uno de los de à 2. y 1.

La polvora para la fusileria se calcula, sabiendo el numero de tropa, y armas del repuesto, y se consideran 50. tiros para cada fusil, y pistola, à razon de 14. adarmes cada uno; con prevencion, que la Capitana, y Almiranta necessitan de 20. à 30. quintales de polvora, ademàs de su dotacion, para señales, y salùdos particulares.

PROBLEMA XLVII.

Què condiciones deben tener los Pañoles de Polvora, y còmo se reconocen.

Solucion. LA principal condicion del pañol es, que sea capàz de contener la cantidad de polvora de la dotacion del Navìo, y juntamente, la de que estè bien forrado de tablas, sin que las cabezas de los clavos sobresalgan de la madera; y tambien, de que estè sobre forrado con lona vieja, ò jerga assegurada con estoperoles por los extremos; pues mientras menos clavos tengan los pañoles, es mas seguro, y mejor.

Para reconocer el pañol, se le introduce una luz, y por fuera se và con cuidado observando, si passa èsta por algun resquicio, ò junta del forro àzia la bodega, callejones

nes de los coſtados,que vàn à ella, pañoles de viveres, ò deſpenſa; y ſacando la luz à eſtos parages, ſe hace el miſmo examen por dentro del pañol, à fin de que ſe remedien luego las faltas;pues el pañol para eſtàr,como debe, no ha de tener comunicacion, ni reſpiracion alguna.

PROBLEMA XLVIII.

Còmo ſe cortan los Cartuchos para Polvora.

Solucion. REgla general es cortar los cartuchos, para que pueda cada uno contener la mitad de polvora del peſo de la bala, quedando un poco vacìo para el atadero, y aſsi ſe les dà tres calibres de la boca de la Pieza de ancho, y tres y medio de largo, ſean de lienzo, pergamino, ò papel.

Su coſtura ſe debe hacer de modo, que queden, deſpues de cocidos, del juſto diametro de la bala, ò poco menos, ſi ſon de lienzo; pues, quando ſe llenan de polvora, ſe enſanchan algo.

PROBLEMA XLIX.

Còmo ſe encartucha la Polvora, y ſe colocan los Cartuchos en los Pañolitos.

Solucion. EL ſitio, donde ſe encartucha la polvora, es en Santa Barbara, ò en el callejon del pañòl, con la precaucion, que no ſe encienda luz en la deſpenſa.

El numero de cartuchos, que se llenan, es al arbitrio del Comandante del Navìo, segun la comissión, que lleva; se atan muy bien con hilo de vela, y se colocan en los pañolitos con distincion de calibres; y en caso de no haver separacion para cada especie, se colocan los grandes con los pequeños, à fin de que no puedan equivocarse los unos con los otros, al tiempo de necessitarlos.

PROBLEMA L.

Còmo se construyen las medidas para Polvora.

Solucion. SUpuesta la experiencia, de que para una libra de polvora es preciso tomar el diametro de la bocadura de à 4. y hecha una medida cilindrica de igual diametro, y altura, èsta contiene una libra justa de polvora; digo que, para tener la medida de 2. libras, se debe formar una regla de tres, diciendo, si para 1. libra de polvora necessito el diametro de la bocadura de à 4. para 2. libras, què diametro necessitarè? Y saldrà al quarto termino el diametro de la bocadura de à 8. de que se evidencia, que, para construir la medida cilindrica de igual basa, y altura, que contenga dos libras de polvora, ha de ser con el diametro de la bocadura de à 8. y bàxo de èsta missma regla se encontraràn las demàs medidas.

PROBLEMA LI.

Còmo se asolea la Polvora, que se humedece.

Solucion. ELegido un terreno llano, sin piedra alguna, se tienden en èl encerados grandes,

lonas, ò mantas de jerga, y ſobre otras ſeparadas ſe abren los barriles, y ſe tiende la polvora ſobre las deſtinadas à eſte fin, procurando, que las tongas no ſean muy grueſſas; luego que eſtà la polvora coſa de una hora al Sol, ſe revuelve con palas de madera; y al cabo de otra hora ſe repite la miſma operacion; y aſsi que ſe vè, que eſtà yà enjuta, ſe paſſa por tamiſes, para quitarla el polvo, y ſe vuelve à peſar, y à embarrilar; bien entendido, que el aſoleo debe executarſe en dias muy ſerenos, y deſde las diez del dia, haſta las quatro de la tarde en Invierno, y ſi es en Verano, deſde las nueve haſta las cinco. Eſta operacion regularmente ſe experimenta de 4. à 5. por 100. de merma, extra del polvo.

PROBLEMA LII.

Què coſa ſea Metralla, y còmo ſe cortan los Saquetes, ò Cartuchos para ella.

Solucion. Metralla ſe dice de todas las Balas, pequeñas de hierro, que ſe encartuchan, para tirar con los Cañones.

Llamaſe tambien metralla à las balas de plomo, y caſcos de hierro menudo de qualquier eſpecie, con que à falta de balas pequeñas de hierro ſe cargan los Cañones; y aſsi regularmente ſe dice un Cañon cargado à metralla, ſin diſtinguir la eſpecie de ella.

Los ſaquetes, para encartuchar la metralla, ſe hacen de lona, y deben tener tres calibres de ancho, y tres y un quarto de largo, procurando, que deſpues de coſidos

dos con hilo de vela, quèden del justo diametro de la bala, ò poco menos.

Las balas, que se ponen en cada saquete, han de ser de un mismo diametro, y se enredan con filasticas, de forma, que entre una, y otra tonga de balillas, passe sujetandolas una filastica; y estando en esta disposicion se bañan en alquitran, para fortalecer mas los saquetes, y que no puedan romperse en los trasiegos, que se ofrescan.

PROBLEMA LIII.

Què cosa es Bala de palanqueta, y para que sirve en la Marina.

Solucion. BAla de palanqueta es, la que se compone de dos balas, ò medias balas rasas, unidas à un trozo, ò barra quadrada de hierro batido, como se representa en la *Fig.* 12. y 13.

Las palanquetas de dos balas enteras se dicen Españolas, y las otras Francesas.

Los Ingleses usaron ultimamente de unas palanquetas de hierro batido, ò colado, cuyo mastil es octogonal, como se vè en la *Fig.* 14. Estas se tienen por mejores, porque no son faciles de romperse dentro del Cañon, quando se dispara, y por que pesan menos, y pueden ir à mas larga distancia.

El objeto de las palanquetas es, cortar la jarcia, y romper las velas à los Navìos enemigos.

El viento, que se regula para la palanqueta, es un quarto mas, que à las balas razas; y considerandose en estas à razon de 12. por 100. (*segun se explicò en el Pro-*

blema XI.) ſe infiere, que el de las palanquetas ſerà al reſpecto de 16. por 100. eſto es, que el diametro de la palanqueta ſe ha de aminorar de tal ſuerte, que quède con el de la boca de la Pieza en razon de 100. libras à 116. y pudiendo darſe la caſualidad, de ſer preciſo buſcar la Pieza para la palanqueta, ò la palanqueta para la Pieza, ſe executarà practicamente en eſta forma, *Fig.* 15.

Exemplo. Dado el diametro A B, del Anima de una Pieza, hallar el de la palanqueta, que le correſponde con el viento à razon de 16. por 100.

Operacion. Dividaſe la recta A B, por mitad en C, y haciendo centro en C, con la diſtancia C B, deſcribaſe un circulo, que repreſentarà la boca de la Pieza; y con el miſmo radio, haciendo centro en B, deſcribaſe el arco D C E. Tòmeſe la diſtancia, que hay deſde D, haſta E, y paſſeſe deſde B en F: dividaſe por mitad el eſpacio F A, en G, y reſultarà B G, por el diametro de la palanqueta, que ſe buſca, y G A, ſerà el viento, que le correſponde à razon de 16. por 100.

Exemplo. 2. Dado el diametro K L, de la palanqueta, *Fig.* 16. hallar el de la boca de la Pieza, aumentado à razon de 16. por 100.

Operacion. Dividaſe el diametro K L, por mitad en M, y deſde M, deſcribaſe un circulo (que repreſentarà el de la bala de la palanqueta) y con el miſmo radio, haciendo centro en L, ſe deſcribirà el arco N M O. Tireſe la recta N O, que cortarà al diametro K L, en R. Dividaſe la R L, en quatro partes iguales, y tomando una de ellas, paſſeſe deſde K, en P, de que reſultarà la P L, por el dia-

me-

metro de la Pieza, que ſe buſca, y P K, ſerà la holgura, ò viento, que le pertenece, à razon de 16. por 100.

PROBLEMA LIV.

Què alcanze tienen las Piezas de hierro.

Solucion. SEntado, el que las Piezas tiran mas por qualquier elevacion haſta los 45. grados de la eſquadra, que por el nivèl del Anima, y raſo de metales; digo, que las reiteradas experiencias tienen averiguado, que el alcanze de las Piezas de hierro, cargadas con Bala raza, como para combate particular, es, como ſe expreſſa por pies de Caſtilla en la ſiguiente Tabla.

Calibres.	A Nivel del Anima.	Por raſo de Met.	Por 22. y med. Gs.
de 36.	1283.... à 1400...	1754.... à 1866..	7698.... à 8400.....
de 24.	1516.... à 1633...	2020... à 2100...	9096.... à 9798.....
de 18.	1400.... à 1516...	1866... à 2020...	8400... à 9096.....
de 12.	1283.... à 1400...	1710... à 1866...	7698... à 8400.....
de 8.	1050... à 1166...	1400... à 1554....	6300... à 6996....
de 6.	.933... à 1050...	1243... à 1400...	6598... à 6300....
de 4.	..816... à 933...	1087... à 1243...	4896... à 5598.....
de 2.	..700... à 816...	..933... à 1087...	4200... à 4896.....
de 1.	..583... à 700...	..816... a 933...	3498.... à 4200....

Aunque ſe ha dicho, que el mayor alcanze de las Piezas es por 45. grados de elevacion, no ſe ponen en la tabla antecedente mas, que 22. grados, y medio, que es la mayor elevacion, à que pueden llegar las Piezas montadas en Cureñas de Marina, à cauſa de los exes traſeros, y pernos de trabieza.

Los

Los tiros con metralla regularmente vàn à la mitad de la diſtancia, que los de bala raza, y los de palanqueta una tercia parte; con prevencion, que es muy conveniente no diſparar las Piezas (ſiempre, que ſe pueda) con bala, y metralla, ni con metralla, y palanqueta: lo primero, porque ſe atormentan mucho los Cañones: y lo ſegundo, porque, ſiendo el objeto uno, los efectos ſon dos, reſpecto de que la bala ſiempre và à mayor diſtancia, que la metralla, y la palanqueta ſe queda mas corta, y por eſſo, todos eſtos tiros ſon deſcompueſtos, y extravagantes.

PROBLEMA LV.

Què generos hay de punterias de Cañon.

Solucion. LAS punterìas generalmente ſon ocho. La primera es à nivèl, ò razo del Anima. La ſegunda es de punto en blanco, ò razo de metales. La tercera es por joya, ò punto viſual. La quarta es dentro de punterìa. La quinta es fuera de punterìa. La ſexta es debaxo de punterìa. La ſeptima es con todo el vivo, ò emparejando metales. Y la octava es, matando el vìvo.

Eſtas punterìas ſe determinan aſsi. Llamaſe apuntar por el nivèl del Anima, quãdo la Pieza ſe ſitùa de tal forma ſobre la Cureña, q̃ el Anima queda paralela al orizonte.

Apuntar por razo de metales, ò de punto en blanco es, quando la viſual, que entreguarda el eſquadro de la culata, y joya, es paralela al orizonte.

Apuntar de joya es, quando la punterìa ſe hace por encima de las joyas con ſola la viſual.

Apun-

Apuntar dentro de punterìa es, quando ſe tira por ſola la elevacion, que hay entre el nivèl del Anima, y razo de metales, que es apuntar mas alto, que el nivèl del Anima, y mas bàxo, que el razo de metales.

Apuntar fuera de punteria es, quando ſe apunta mas alto, que por el razo de metales, haſta los 45. grados de la Eſquadra.

Apuntar debàxo de punterìa es, tirar por abatimiento deſde el nivèl del Anima àzia abàxo.

Apuntar emparejando metales es, tirar por la recta, que entreguarda el punto de la faxa de la culata, y el vivo, que ſe le pone en el brocal.

Apuntar, matando el vivo, es, quando deſpues de apuntada la Pieza por joya, ſe levanta de culata, para que abatido el brocal, quède el Anima paralela à la viſual, con que antes ſe hizo la punterìa.

Ademàs de las referidas punterìas, que ſon las rigoroſas, ſe dàn à Bordo otras cinco, que ſon à objetos determinados.

La primera punterìa de à bordo es à popa. La ſegunda ſobre proa. La tercera es, à deſarbolar. La quarta à echar à pique. Y la quinta es orizontalmente.

Apuntar à popa, y ſobre proa, yà ſe comprehende de la mera expreſsion de ſus terminos.

Apuntar à deſarbolar es, dirigir la punterìa à los dos tercios de los palos, tomados deſde el Puente àzia arriba.

Apuntar à echar à pique es, dirigir la punterìa al nivèl del agua, que tambien ſe dice entre dos aguas.

Apuntar orizontalmente es, quando ſe dirige la punterìa à nivèl del orizonte.

Pa-

Para el acierto de estas punterìas de mar, es preciso atender à la velocidad, que llevan el proprio Navio, y el contrario, y hacer un prudencial concepto de si uno, y otro hacen un mismo viage; como si và delante, detràs, apareado, ò de vuelta encontrada; porque, si vàn los Navìos iguales àzia un mismo rumbo, bastarà hacer la punterìa al mismo Vaso; pero si al contrario, es preciso adelantar la punterìa, para que no se malogren los tiros.

PROBLEMA LVI.

Què accidentes pueden variar las punterìas, y alcanzes de los tiros.

Solucion. SOn tantos los accidentes, que pueden variar las punterìas, y alcanzes de las Piezas, que casi es imposible precaverse de todos, para conseguir hacer con un mismo Cañon dos tiros consecutivos del todo iguales; porque una misma polvora toma con el ayre tantos temperamentos, como mutaciones puede tener èste en una hora.

Si el ayre es humedo, la polvora pierde mucha parte de su fuerza, por lo pronto, que es el salitre à humedecerse.

Si es sumamente seco el ayre, reducirà à polvo parte de los granos de la polvora, haciendo perder su reunion à los materiales, de que cada uno se compone.

Tambien la mas, ò menos densidad, ò raridad del ayre, pueden ser causa de la variacion de las punterìas, y alcanze de los tiros.

Si

Si el viento es fuerte, tuerce la direccion à las balas, y aminora ſus alcanzes; y por èſta experiencia, quando el viento es de travesìa, los prácticos Artilleros hacen la punterìa ſobre viento, para grangear el eſpacio, que puede tener de abatimiento la bala.

Los tiros de mar à tierra ſon mas cortos, que los que ſe hacen de tierra à mar; y à Bordo los tiros de barlovento ſon mas largos, que los de ſotavento.

Aſsimiſmo ſon de menos alcanze los tiros, quando llueve, que quando hay nieblas, ò el tiempo eſtà nublado.

Los tiros, que ſe hacen de noche, no ſon tan largos, como los que ſe hacen de dia; y de dia ſon de mas alcanze, quando el Sol eſtà mas elevado ſobre el orizonte.

La cantidad de polvora, que ſe pone en la Pieza, puede ſer mas, ò menos; porque las medidas de oja de lata, con que ſe llenan los cartuchos, unas veces ſe recalcan mas que otras, ò pierden ſu figura circular con qualquier leve golpe, de que reſulta llevar mas polvora un tiro, que otro, y aſsi no pueden ſer iguales los efectos.

Los tacos no ſiempre podràn tener un miſmo peſo, ni entrar en el Anima de la Pieza con igual opreſsion.

Las balas rara vez ſe encontraràn totalmente eſphericas, y de un proprio diametro, y peſo.

Los golpes de atacador pueden no ſer tan iguales, y ſentados unos como otros.

El cebo por contingencia ſerà uno miſmo en todos los tiros, por la deſigualdad del recalco, que puede ha-

cer la eſpingueta en el fogòn, y de eſto vendrà à encenderſe mas, ò menos porcion de la carga en ſu primer movimiento, de que penden mucho los alcanzes.

La cureña puede no ſer tan prompta, à moverſe con una miſma igualdad en todos los tiros: yà, porque ſe ſentaron las ruedas en la cubierta, ò eſplanada: ò porque èſtas apoyan unas veces contra el tòpe de los exes, y otras contra los ſotrozos; y finalmente, la Pieza puede eſtàr mas fria en un tiro, que en otro.

Todos eſtos accidentes hacen variar las punterìas, y los alcanzes de las Piezas, y aſsi ſe pondrà toda atencion, para remediar los poſsibles, como que tanto contribuyen al acierto.

PROBLEMA LVII.

De dos Balas de una miſma materia; pero de diferentes diametros, diſparadas con una propria Pieza, y con igual cantidad de polvora, ſe pide, qual irà mas lexos.

Solucion. THeoricamente ſe aſſegura, que la mayor bala caminarà mas trecho, que la menor; porque es capàz de mayor impulſo, por conſtar de mas materia; y aunque el impulſo, que recibe la menor, puede llevarla à la diſtancia, que lleva à la mayor ſu mayor impulſo, no ſe dà, ſino que la mayor vence la reſiſtencia del ayre mas, que la menor; porque el reſiſtente del ayre es al impelente de las balas, como ſus ſuperficies,

y el impulſo, con que las balas vencen la reſiſtencia del ayre, es como ſus sòlidos.

Eſta regla la contradice la pràctica; porque la proporcion, en que ſe funda, no ſe verificaria, ſi fuera corto el impulſo, con que ſe movieran las dos balas; como por exemplo: Si el impulſo fuera ſolo de 2. onzas de polvora, taſſadamente arrojarìa una bala de 36. libras fuera de la Pieza; pero à una de 4. libras la expeleria à mucha mas diſtancia: Luego el impulſo de las balas ſerà, como ſus ſuperficies, quando el miſmo impulſo ſea proporcionado à ſus sòlidos, lo que no admite duda, pues cada dia ſe vè por la experiencia, que, ſi ſe carga un Cañon con mas, ò menos polvora, de la que neceſsita para ſu mayor alcanze, arroja la bala à mas corta diſtancia; de que podemos creer, que debe haver una cierta razon (haſta oy no conocida) entre el impelente de la polvora, y el reſiſtente de las balas.

PARTE SEGUNDA,

QUE TRATA DE LOS MORTEROS DE A PLACA, y uſo de las Bombardas.

PROBLEMA I.

De què Morteros ſe ſirve la Marina, y bàxo, de què Syſtema ſe conſtruyen.

Solucion. LOS Morteros, que montan las Reales Bombardas, ſon de bronze, y ſe dicen de 14. pulgadas; porque èſte es el diametro de ſus bocas, y es el mayor calibre, que al preſente ſe uſa en Eſpaña. Sus recamaras ſon peroydas, ò eſpheroydas; y no tienen muñones, porque eſtàn aplazados por 45. grados de elevacion ſobre una plancha del miſmo metal, que ſe llama Placa.

Las ultimas proporciones, que ſe han dado à eſtos Morteros, ſon, las que ſe expreſſan en la ſiguiente Tabla, y ſe decoran en la *Fig.* 7. por pulgadas, y lineas de Caſtilla.

	Pulg.	*Lineas.*
Altura total del Mortero C L.	*46.*	$3\frac{1}{2}$
Longitud del Anima C D.	21.	
Longitud de la recamara D E.	15.	1.
Longitud del refuerzo E L.	10.	$2\frac{1}{2}$
Diametro del Anima A B.	14.	

Dia-

Diametro de la gola F G.	8.	2
Longitud de la gola F 9.	6.	$7\frac{1}{3}$
Diametro de la recamara H I.	9.	11
Refuerzo al fin del vientre M N.	9.	$8\frac{2}{3}$
Idem al principio de la Caña G O.	9.	$8\frac{2}{3}$
Idem en medio de la Caña 6. Q.	6.	5.
Idem junto al Aſtragal 7. 8.	5.	3.
Idem al fin de èl R S.	5.	3.
Extenſion de las mold. deſde D à V.	4.	11.
Longitud del Aſtragal deſde R à 7.	4.	4
Idem del brocal deſde B à R.	3.	$8\frac{1}{3}$
Diſtancia deſde D à P.	9.	$8\frac{2}{3}$
Longitud de la à Placa X Z.	56.	
Su altura Z 2.	15.	2.
Su grueſſo 1.2.	5.	3.
Diſtancia deſde J à Z.	15.	2.
Latitud de la à Placa.	35.	
Sitio del fogòn 3. E, cuyo diametro es.		$2\frac{1}{3}$

El ſemicirculo del Anima ſe deſcribe con el radio F 5. ò S. T. de 7. pulgadas.

El de la recamara con el radio E 4. ò 4. H. de 4. pulgadas, y 11. lineas y media.

La gola de la recamara P G, y F 9. ſe deſcribe con el radio de 21. pulgadas, y el arco H 9. deſde Y, con la diſtancia Y H.

El circulo del vientre ſe deſcribe deſde el centro 4. con el radio 4. L, y ſe termina por una, y otra parte en la linea K N.

La corbatura Q O de la caña ſe deſcribe con el radio

de

de 14. pulgadas, y 7. lineas; haciendo centro en el exe del Anima.

La corbatura Q 8. ſe deſcribe con el radio de 10. pulgadas, y 6. lineas.

El repartimiento, y vuelo de las molduras es ſobre el pie de Caſtilla, como ſe comprehende del diſeño.

PROBLEMA II.

En què genero de Afuſtes ſe montan los Morteros de Marina.

Solucion. LOS Morteros, de que ſe ſirven las Bombardas, ſe montan en unos Afuſtes de Roble, Freſno, ò Alamo negro, y ſe dicen Afuſtes de à Placa; porque ſon determinadamente para el uſo de los Morteros de eſta conſtruccion.

Los referidos Afuſtes ſe hacen de una ſola troza de madera; ſu largo es de un pie mas, que la longitud de la plancha, ò Placa del Mortero, ſu ancho el miſmo, que tiene la mencionada Placa, y ſu alto de 21. pulgadas de Caſtilla.

A diſtancia de 6. pulgadas del frente ſe le hace un rebàxo, donde entra el diente de la Placa, y quèda ſujèto, ſin que la retroceſsion del golpe, que dà el Mortero, quando ſe diſpara, le pueda echar fuera de ſu ſituacion, como ſucede en los Afuſtes de otra fabrica.

En los quatro angulos inferiores del paralelipipedo del Afuſte ſe le quita à la madera un quadrado de 6. pulgadas de lado, para que puedan entrar las bocas de los eſpeques, à fin de ronzar el Mortero à derecha, ò izquierda.

De-

Delante de cada uno de eſtos quadrados, ſe le pone al Afuſte un perno de retenida, que entra 7. pulgadas, con punta de redientes en la madera, y quèda fuera, coſa de 8. pulgadas en figura redonda, para que pueda en èl jugar con deſembaràzo un eſpeque.

En la mediania del alto del Afuſte à derecha, è izquierda, ſe colocan dos argollas de hierro con ſus pernos de ojo, y punta de redientes, que ſirven, para enganchar los aparejos, y trincar los Morteros.

Finalmente, ſuelen herrar los mencionados afuſtes con unas faxas, que los ciñen, y fortalecen el tòpe del rebàxo, donde entra el rediente de la Placa.

PROBLEMA III.

Còmo ſe reconocen, y prueban los Morteros.

Solucion. PUdiendo en los Morteros encontrarſe los proprios defectos, que ſe dixeron de las Piezas, ſe harà en ellos igual reconocimiento, y luego ſe paſſarà à la prueba de fuego, para la qual ſe montan en ſus correſpondientes afuſtes, y ſe cargan, llenandoles de polvora la recamara, en cuya gola ſe le pone un taco de madera, ajuſtado à golpe de mazeta, y encima ſe le hace la cama à la Bomba, con tierra algo humeda, y cernida por una zaranda de alambre, para que quede limpia de chinas, y terrones, ſobre ella ſe ſienta la Bomba llena de tierra en lugar de polvora, con ſu tarugo, ò eſpoleta vacìa bien ajuſtada, y al rededor ſe recalca tambien de tierra con una paleta: y diſparando el Mortero

tres

tres veces, ſino manifeſtàre defecto alguno, ſe paſſarà à la prueba de agua en la miſma conformidad, que ſe expreſsò para las Piezas.

PROBLEMA IV.

Què generos hay de Bombas, y bàxo de què methodo ſe fabrican.

Solucion. LAS eſpecies, que hay de Bombas para el ſervicio de la Marina, ſon dos. La una, que tiene ſus refuerzos concentricos: y la otra eccentricos. Las eccentricas ſon, las que ſe uſan al preſente en Eſpaña, bien, que las concentricas ſon mas apropoſito, para arruinar Edificios, por tener mas reſiſtencia en el culote, que es, con el que dàn el golpe, quando caen.

El diametro de eſtas Bombas ha de ſer de 13. pulgadas 7. lineas y $\frac{1}{3}$ de Caſtilla, y la conſtruccion de las eccentricas es en eſta forma. *Fig.* 8.

Operacion. Tireſe el diamerro A B, de largo 173. lineas, y $\frac{1}{3}$ de Caſtilla: marquenſe deſde A à C, 24. lineas y media: deſde C à D, 57. y $\frac{1}{3}$. Deſde D à E, 3. y tres quartos: deſde E à F, 60. y un quarto: Deſde F à G, 17. y media: y deſde G à B, 14. lineas.

Hagaſe centro en D, y con la diſtancia D A, deſcribaſe un circulo, y haciendo centro en E, con la diſtancia E C, deſcribaſe otro circulo, con los que quedarà determinado el refuerzo de la Bomba.

Para formar la boquilla, tireſe la recta P R, de tal forma, que, paſſando por el punto B, ſea perpendicular à la recta A B. Deſde el punto B, marquenſe à una, y otra

otra parte 12. lineas en L, y en M, y desde el punto F, marquense assimismo à uno, y otro lado 11. lineas en H, y en Y; de que resultarà el diametro superior de la boquilla L M, de 24. lineas, y el inferior H Y, de 22.

Para formar el collarino, se marcaràn 10. lineas de L en P, y de M en R; y à la distancia de 7. lineas de L en J, y de M en K, se tiraràn las rectas J N, K O, paralelas à la boquilla; dividanse estas en 4. partes iguales, y con la distancia de 3. lineas y media, describase un semicirculo, que formarà el cordon del collarino; y con la distancia de 7. lineas se describirà el cuello, como manifiesta la figura.

La construccion de las concentricas es de esta manera. *Fig.* 9.

Operacion. Tirese el diametro A B, de 177. lineas, y un tercio de Castilla, y repartase en esta forma: Desde A à C, 23. lineas, y un tercio: desde C à D, 58. y un tercio: desde D à E, 23. y un tercio: desde E à F, 39. y dos tercios: desde F à G, 18. y dos tercios: y desde G à B, 14. lineas.

Hagase centro en D, y con la distancia D A, describase un circulo, y desde el mismo centro, con la distancia D F, describase otro circulo, que serà paralelo al antecedente, y con la misma distancia D A, haciendo centro en E, describase el refuerzo del culote H R, que por precision passarà por el punto C, con lo que quedarà formada la Bomba concentrica; cuya boquilla, y collarino se construye, como se explicò en la antecedente.

El peso de estas Bombas es de ciento, y cinquenta libras.

PROBLEMA V.

Con què Eſpoletas ſe ſirven las Bombas.

Solucion. LAS Eſpoletas para el uſo de las Bombas ſon por lo regular de Freſno, y à falta de èſta madera ſe hacen de Alamo negro, Agraſejo, y Haya. Eſtas ſe fabrican al torno, con advertencia, à que ajuſtadas à la boquilla de la Bomba, entren à golpe de mazeta, quedando fuera del collarino una quarta parte de ſu largo; y aſsi, las que ſe emplean en las Bombas, que hemos explicado, deben tener de largo 14. pulgadas: de diametro por la cabeza 2. pulgadas, y 4. lineas, y por el pie 1. pulgada, y 2. lineas.

A las referidas eſpoletas ſe les hace, de alto à bàxo, un barreno perpendicular de 4. lineas, y 4. puntos de diametro igual por todas partes, el qual ſe llena de mixto, para diſparar la Bomba.

Las cabezas de las eſpoletas ſon circulares, y en ellas ſe hace un rebàxo còncabo, para cebarlas, y èſte ſe dice receptaculo del cebo.

Antes de ſervirſe de las eſpoletas, es neceſſario aplicar la atencion, para vèr, ſi tienen ſu barreno ſin eſtopoſidad, que ſi le tienen, es defecto conſiderable; porque el fuego corre con pauſa en una parte, mas que en otra, y no ſe puede averiguar ſu fixa duracion para los alcanzes. Si tienen reſpiracion por alguna hendidura, ò nudo, ſon de ningun ſervicio las eſpoletas por el peligro de que, comunicando el fuego à la Bomba antes de tiempo, puede rebentar dentro del Mortero, ò al tiempo de ſa-

lir, y ser en contra, de los que las disparan: en cuya consequencia no hay que fiarse de la vista solamente, para su reconocimiento, sino tapando con la mano el barreno, y soplandolas, se vè, si respira el ayre, que es la mejor, y mas segura prueba.

PROBLEMA VI.

Còmo se cargan los Morteros, Bombas, y Espoletas.

Solucion. LOS Morteros, segun el moderno Systema, no tienen carga determinada; pues estando todos aplazados sobre sus Afustes à 45. grados de elevacion, se les aumenta, ò disminuye la polvora, respecto de la distancia, à que se dirigen los tiros, y el modo de cargarlos es el mismo, que se advirtiò en la prueba, excepto el tàco, que no debe ser de madera, sino de lona, filastica, ù otra equivalente materia.

Las Bombas se cargan, introduciendoles por un embudo la cantidad de polvora, que bàste, à que queden llenos sin opresion los dos tercios de su hueco.

Las espoletas se cargan con el mixto regular, que se compone de 5. partes de polvora, 2. de salitre, y 1. de azufre; estos materiales molidos, y tamisados, se mezclan muy bien, y puesta la espoleta en su zepo de madera, se le introduce el mixto à cortas porciones, y con unas baquetillas de bronze, à golpes de mazeta muy sentados, è iguales, se vàn atacando tonga sobre tonga, hasta que se llena el barreno de la espoleta, y luego se ceban con polvora molida, y tamisada, de forma, que el cebo ocupa meramente el àmbito del receptaculo de la espoleta.

En esta dispocision se ponen en la Bomba, apretandolas con el recalcador de palo, à golpe de mazeta.

Regularmente, para dar fuego, se destinan dos Artilleros: uno, que le dà primero fuego à la espoleta, y el otro despues al Mortero, con lo que se evitan todos riesgos.

Como de antemano es preciso tener cargadas las espoletas, por ser impracticable en las funciones mismas èste trabàjo, para preservarlas de toda humedad, sin embàrgo, de que vàn empacadas en caxones, se les ponen à cada una de por sì unos capillos, ò cofias de papel gruesso doblado, ò de pergamino, atados con hilo casero; tanto en la cabeza, como en el pie; pero, antes de encapillarlas, se ponen unas redondelas de papel en la cabeza, sobre el receptaculo del cebo.

Asi, que todas estàn con sus cofias, se embetunan estas por encima, con el derretido de tres partes de cera amarilla, y una de pez rubia.

Las cofias de las espoletas se rompen con la gurbia, por uno, y otro cabo, antes de ponerlas en las Bombas.

PROBLEMA VII.

Còmo se construyen las Esplanadas para los Morteros en las Bombardas.

Solucion. LAS Esplanadas, para los Morteros, se colocan en las Bombardas Españolas delante del Palo mayor, y se forman desde el plan de la misma Bombarda, fundandolas de quartones fuertes, hasta

ga-

ganar el nivèl de la amplitud de la eſplanada: deſpues ſe forma la poſſa, que es un caxòn de quartones, que cogiendo toda la extenſion de la eſplanada, ſube haſta la cubierta, y orla de la Eſcotilla.

Luego, que eſtà concluida la poſſa, ſe le ſuele poner en el plan alguna porcion de ſahorra, y ſobre èſta ſe vàn colocando tongas de trozos de cable, de ſuerte, que la de encima cruze ſobre la de abàxo; y aſsi ſe continuaràn las tongas de trozos de cable, haſta que ſe gàne la altura conveniente, y ſe cierra la eſplanada con 4. ò cinco andanas de tablones cruzados en la miſma conformidad, que los trozos de cable, y ſobre ellos ſe coloca el Afuſte, de forma, que lo mas alto del Mortero no debe ſobreſalir de la borda de la Bombarda.

Los tablones, que forman el plan ſuperior de la eſplanada, no conviene, que vayan clavados; porque con los tiros ſaltarian los clavos, è impedirian el juego del Afuſte; y aſsi ſolamente ſe ponen dos quartones: el uno clavado contra el batiente de proa: y el otro contra el de popa, con lo que quedan bien ſujetas las cabezas de los tablones.

El mamparo, que es el alto, que quèda à la poſſa deſde el plan ſuperior de la eſplanada àzia arriba, ſe reviſte por detràs del Mortero con tongas de trozos de cable, cada una de quatro trozos, atados de por sì, y ſu altura baſtarà, que ſea la miſma, que la del Afuſte.

Eſte reveſtimiento ſirve, para recibir, y aguantar el golpe del cejo del Mortero, y evitar, que maltràte el mamparo.

NO-

NOTA.

Los Ingleſes forman las Eſplanadas deſde el plan de las Bombardas con puntales, y torna-puntas de madera; cuya conſtruccion aùn no ſe ha eſtablecido en Eſpaña; por lo que ſe omite ſu explicacion.

PROBLEMA VIII.

Què Pertrechos ſon neceſſarios para el ſervicio de los Morteros à Bordo.

Solucion. SUponiendo los Morteros con ſus ſombreros, y planchadas, montados en ſus correſpondientes afuſtes bien acondicionados, ſe neceſsitan à Bordo, para ſu ſervicio, los utencilios ſiguientes.

Palanquines de à 24. cuñas, eſpeques, pies de cabra, juegos de armas, compueſto cada uno de cuchara con ſu raſcador, atacador, lanada, y paleta; polvora, cuerdamecha, eſpoletas cargadas, lona vieja, ò filaſtica, para tacos, alcuzas de oja de lata, y barriles à bolſa, para polvora; guarda cartuchos, botafuegos, juegos de agujas de fogòn, mecheras, y tinetas; medidas para polvora, zarandas, ganchos con ſus hondas, eſpuertas terreras, raſcadores de Bombas, recalcadores de eſpoletas, mazetas de mano, mazos roderos, embudos, para llenar Bombas, eſponjas, eſquadras, niveles, pendulos, compaſes, curbos, y encerados grandes, para cubrir los Morteros.

PRO-

PROBLEMA IX.

Còmo se acercarà à una Plaza, ò Fortificacion, para bombardearla.

Solucion. ANte todo deben saberse por noticias fixas los fuegos mas sobresalientes, que tiene la Plaza por la parte, que se determina bombardear; y sino, es preciso reconocerlos, acercandose con una Lancha: tambien es indispensable tener la sonda cierta de todo el parage, ò tomarla de noche con exactitud.

Teniendo averiguadas las referidas circunstancias, se tenderàn espìas entre dos luces, para luego, que anochezca, espiarse hasta el sitio, que se juzgàre por conveniente; cuidando siempre, que sea fuera del tiro de Cañon de la Plaza.

Luego, que se ocùpe con la Bombarda el lugar determinado, la proa al objeto, que se ha de bombear, se tenderàn quatro anclas, dos à proa, y dos à popa, por las quales, atezando, ò amollando (segun conviniere) se dirigiràn las punterìas.

Se supone, que asi para estas maniobras, como para escolta de las Bombardas, debe concurrir el numero de Lanchas armadas de los Navìos de la Esquadra, que juzgàre por conveniente el Comandante de ella.

PROBLEMA X.

Què alcànze tienen los Morteros de à Placa, que montan las Bombardas.

Solucion. POR reiteradas experiencias se tiene averiguado, que el alcanze de los Morteros pe-

peroydes, ò eſpheroydes de 14. pulgadas de diametro, que ſe repreſentan en la *Fig.* 7. cargados con 16. libras de polvora, ſituados ſobre el miſmo nivèl, donde debe caèr la Bomba, y apuntados deſde 15. grados, haſta los 45. de elevacion, es como en la ſiguiente Tabla ſe contiene en pies de Caſtilla.

Grados.	*Alcanze.*	*Grados.*	*Alcanze.*	*Grados.*	*Alcanze.*
15	5400	24	8040	33	9870
15 ½	5550	24 ½	8160	33 ½	9930
16	5730	25	8280	34	10020
16 ½	5880	25 ½	8400	34 ½	10080
17	6030	26	8520	35	10140
17 ½	6180	26 ½	8640	35 ½	10200
18	6330	27	8730	36	10260
18 ½	6510	27 ½	8850	36 ½	10320
19	6660	28	8960	37	10380
19 ½	6780	28 ½	9060	37 ½	10440
20	6930	29	9150	38	10590
20 ½	7080	29 ½	9240	39	10620
21	7230	30	9360	40	10650
21 ½	7350	30 ½	9450	41	10680
22	7500	31	9540	42	10710
22 ½	7650	31 ½	9630	43	10740
23	7770	32	9690	44	10770
23 ½	7890	32 ½	9780	45	10800

PROBLEMA XI.

Porquè razon tira un Mortero, (ò Cañon) la Bomba, ò Bala, ſobre la orizontal à mayor diſtancia, apuntado por los 45. grados, que no por otra qualquiera elevacion. Fig. 10.

Solucion. QUE el tiro, que ſe hace por el angulo ſemirecto, ò de 45. grados, ſea el mas largo, ò de mayor alcanze, eſtà confirmado por reiteradas experiencias, y es tan natural, que quando queremos arrojar una piedra con la mano à larga diſtancia, ſiempre la encaminamos, aùn ſin ſaber, por dicho angulo ſemirecto: la razon es, por que el tiro dirigido por la orizontal A B, no adquiere en ella diſtancia alguna; porque no ſiendo recta la linea de èſte movimiento, por el peſo de la bala, immediatamente ſe apartarà àzia abàxo: tampoco por la perpendicular A C, adquiere el tiro abanze alguno en la orizontal; porque la Bomba volverà à caèr por la miſma perpendicular: luego aquel tiro, que ſe dirigiere mas apartado de la orizontal, y de la perpendicular, ſerà, el que adquiera ſobre la orizontal la mayor diſtancia: el punto apartado igualmente de una, y otra linea, es D, à los 45. grados; luego por la elevacion A D, de 45. grados, ſerà el mayor alcanze de la bomba, ò bala, ſobre la orizontal.

PROBLEMA XII.

Què linea es, la que forma en ſu aſcenſo, y deſcenſo una Bomba diſparada de un Mortero, y còmo ſe averigua el eſpacio orizontal, que deſcribe.

Solucion. AUnque todos los Mathematicos conteſtan, que por ningun eſpacio puede dirigirſe una Bomba, ò Bala por linea recta; porque deſde el primer inſtante, que empieza à moverſe, empieza tambien ſu gravedad à inclinarla àzia abàxo, no convienen, el que ſea la direccion una parabola perfecta; ſino una cierta curba, que aproximandoſe à la parabola, ſe admite por tal, para con facilidad reſolver varios Problemas: y como las amplitudes de las parabolas, ò los trechos de los tiros, tienen la razon, que tienen los ſenos de los arcos duplos de ſu elevacion, *Torricelio* inventò el ſemicirculo con la regla, y pendulo, que ſe manifieſta en la *Fig.* 11. con el qual ſe averiguan las amplitudes de los tiros por elevacion, conocido un alcanze por qualquier numero de grados, que ſea; de cuya figura ſe comprehenden las dos diſtintas graduaciones, que tiene, que la interior conſta de 180. grados, y la exterior de 90.

Eſto ſentado, y haviendoſe averiguado, v.g. ſer el alcanze de un Mortero por la elevacion de 20. grados de 6930. pies de Caſtilla, ſe quiere ſaber, lo que alcanzarà con la miſma carga por la elevacion de 30. grados.

Operacion. Introducido el brazo de la regla R P, dentro del Mortero, ſe elevarà ſu boca, de forma, que el pendu-

lo

lo BK, còrte el numero 20. de la exterior division, y porque èste equivale à 40. de la division interior, cuyo seno es 6427. y el seno de 60. duplo de la elevacion 30. es 8660. se formarà la regla de proporcion, diciendo: si 6427. dàn 8660. què daràn 6930. y saldràn al quarto termino 9338. pies por la distancia, à que irà la Bomba por la elevacion de 30. grados propuesta.

Con los expressados datos se podrà encontrar, porquè grados de elevacion se apuntaria el Mortero, para que la Bomba fuera à una determinada distancia.

Exemplo. Haviendose averiguado, que por la elevacion de 30. grados, tuvo de amplitud la parabola de la Bomba 9338. pies, se pide: porquè grados se debe apuntar el Mortero, para que la amplitud sea 10800. pies.

Operacion. Hagase la analogia de esta forma: Si 9338. amplitud de la parabola, formada por 30. grados, dàn 10800. amplitud propuesta, què daràn 8660. seno de 60. duplo de los mismos 30. grados; y saldràn al quarto termino 10000. à corta diferencia, que es el seno total, ò de 90. grados, à los que corresponden 45. grados, que es la elevacion, que se pide.

Esta misma propuesta se puede hacer de tal forma, que sea imposible de resolver; porque, si se pide los grados, à que se ha de elevar la boca del Mortero, para arrojar la Bomba à mayor distancia, que la que alcanza por los 45. se encontrarà un seno mayor, que el total; lo que es error; y opuesto à lo expressado en el *Problema XI.* y bàxo de èste fundamento se dice, que todos los tiros, que se hagan equidistantes de 45. seràn iguales; pero en la

practica se encuentra, que desde 22. grados y medio hasta 45. son casi iguales los tiros, à los que se hacen desde 67. grados y medio, hasta los 45. pero desde 1. grado hasta 22. y medio son mayores, que los que se hacen desde 90. grados hasta 67. y medio, no obstante, que estos grangean mayor altura.

Otras muchas propriedades de los tiros se omiten, tanto por no alargar èste Compendio, como porque, fundandose oy toda la pràctica de la Bombarderìa en aumentar, ò disminuir las cargas de los Morteros, sin variar su elevacion (como tengo expressado) no es dable, que se sujeten los fundamentos de la theorica à èste methodo.

PROBLEMA XIII.

Què cosa sea Pila de Bombas, ò Balas, y còmo se forman.

Solucion. PILA de Bombas, ò Balas, es un monton de ellas, arregladas de tal manera, que sin deshacerlas, puede saberse el numero, de las que contiene cada pila. Su regular formacion es de tres distintas bases: la primera es triangular: la segunda es quadrada: y la tercera quadrilonga; en cuyos solos planos se acomodan las superficies de las Balas, ò Bombas, de suerte, que sobre los huecos intermedios del primer plano se forma el segundo, y sobre èste el tercero, continuandose asi, hasta su remàte, formando sus caras un triangulo equilatero con una progresion natural: de forma, que si la primera inferior fila consta (por

exem-

exemplo) de 10. Bombas, ò Balas, la ſegunda conſtarà de 9. la tercera de 8. &c. y con èſte orden, cada fila à ſu immediata ſe và excediendo en la unidad, haſta finalizar con una Bomba, excepto en las caras, ò lados mayores de las pilas quadrilongas, que èſtas por preciſion acabaràn en mas de una.

PROBLEMA XIV.

Hallar las Bombas, ò Balas, que contiene una Pila, ò Pyramide triangulo, dado el lado de ſu baſa.

Sea el lado de la pila 12.

Operacion. MUltipliqueſe el lado 12. por sì miſmo, mas la unidad, que ſon 13. y el producto 156. multipliqueſe por 14. y de èſte ſegundo producto 2184. ſacando la ſexta parte 364. ſerà el numero de Bombas, ò Balas, que contiene la pila propueſta.

De otro modo. Multipliqueſe el producto 156. por la ſuma del duplo lado, mas la unidad, que ſon 25. partaſe à 6. y ſe tendrà al cociente 650. Multipliqueſe el lado, mas la unidad, que ſon 13. por la mitad del miſmo lado, ſin la unidad, que ſon 6. y ſu producto 78. ſumeſe con el cociente 650. y del conjunto 728. ſacando la mitad 364. ſerà el numero de Bombas, ò Balas, que tiene la propria pila.

PRO-

PROBLEMA XV.

Dado el lado de la basa de la Pila quadrada, hallar las Bombas, ò Balas, que contiene.

Sea el lado conocido 12.

Operacion. MUltipliquese el lado 12. por el mismo, mas la unidad, que son 13. y el producto 156. (que es duplo de la cara) vuelvase à multiplicar por 25. duplo del lado, con la unidad, y se tendrà por nuevo producto 3900. cuya sexta parte 650. serà el valor de la pila propuesta.

De otro modo. Tòmese el duplo del lado 12. con mas la unidad, que son 25. multipliquese por 12. de dicho lado, y su producto 300. vuelvase à multiplicar por el mismo lado, mas la unidad, que son 13. y de èste nuevo producto, sacando la sexta parte 650. serà el valor de la propria pila.

PROBLEMA XVI.

Hallar las Bombas, ò Balas, que contiene una Pila quadrilonga, dado el mayor, y menor lado de su basa.

Sea el lado mayor 17. *y el menor* 12.

Operacion. HAllese el contenido 650. de la pila quadrada, cuyo lado sea 12. Multipliquese la diferencia, que hay del lado mayor al menor, que es 5. por el lado menor, con mas la unidad, que son 13. y su producto 65. multipliquese por la diferencia de dichos lados, con mas la unidad, que son 6. y al produc-

ducto 390. aumentenſe los 650. contenido de la pila quadrada, y ſu conjunto 1040. ſerà el numero de Bombas, ò Balas, que tendrà la pila propueſta.

De otro modo. Reſteſe del lado mayor 17. el menor 12. menos la unidad, que ſon 11. y el reciduo 6. ſumeſe con el duplo del lado mayor, que es 34. y ſe tendràn 40. Multipliqueſe el lado menor 12. por sì miſmo, mas la unidad, que ſon 13. y ſu producto 156. multiplicado por 40. darà 6240. cuya ſexta parte 1040. ſerà el valor de la propria pila.

PROBLEMA XVII.

Còmo ſe forman las Pilas de las Palanquetas.

Solucion. LAS pilas de las Palanquetas ſe forman en una ſola linea, ſin redoblar el fondo; y aſsi ſube la pila perpendicularmente, formando un triangulo equilatero, con la miſma progreſsion natural, que las caras de las pilas de Bombas, ò Balas, como ſe expreſsò en el *Problema XI.*

PROBLEMA XVIII.

Hallar el contenido de una pila de Palanquetas, dado el lado, ò fila de ſu baſa.

Sea 12. el lado, ò baſa de la pila.

Operacion. SUmenſe las 12. palanquetas de la baſa con la una, que cierra la pila, y ſu conjunto 13. multipliqueſe por 6. mitad de dicha baſa, ò lado, y darà al producto 78. que ſerà el numero de palanquetas, que tiene la pila propueſta.

Eſ-

Eſta operacion ſe funda en la progreſsion de los numeros triangulares, que procede de la ſuma de los numeros naturales.

PREVENCION.

Quando alguna pila no eſtuviere concluida, ſe harà la operacion como completa; deſpues ſe harà ſobre la falta, y ſe deſcontarà de la total; cuyo reciduo ſerà el numero de Balas, Bombas, ò Palanquetas, que tendrà la pila no concluida.

PAR-

PARTE TERCERA,

QUE TRATA DE LOS ARTIFICIOS DE FUEGO, *y Armamento de los Burlotes.*

PROBLEMA I.

De què Artificios de fuego se arman los Burlotes.

Solucion. AUnque son varios los dictamenes practicos, que hay sobre los Artificios de fuego, con que deben armarse los Burlotes, los mas usuales son camisas, almohadas, faxinas, redazos, ò lampasos, trombas, ò roquetas, bombas, ollas, y frascos de fuego, torcidas, pajuelas, estopines, minetas, conductos, ò salchichas, barriles de humo, canales, espoletas, y harpeos.

PROBLEMA II.

Què cosa sea camisa de fuego.

Solucion. CAmisa de fuego es un artificio de varios combustibles, para incendiar. Su figura es un paralelogramo rectangulo, formado de pletinilla delgada de hierro, y de un lado à su opuesto atraviesan hilos de alambre, distantes quatro pulgadas unos de otros; y lo mismo de alto abaxo, con que quèda formada una rexa, que se dice telar.

Eſtas camiſas ſe hacen de dòs diſtintos tamaños: las mayores tienen tres pies de largo, y las menores pie y medio; y el ancho de ellas es los dos tercios de ſu largo.

Por entre los alambres del telar ſe vàn entretegiendo torcidas, pajuelas, y eſtopines artificiales, encima ſe colocan las minetas, ò ſoflones de mixto, y ſe cubren por una, y otra parte con guedejas de cañamo, ò eſtopa cardada.

Para ſujecion de los referidos artificios ſe cubre el telar con una tela de cotonia embetunada, y ſe coſe al rededor con hilo bramante, cuidando, que por la parte inferior queden fuera las puntas de las minetas, ò ſoflones, por donde ſe le dà fuego à la camiſa.

Sobre la cotonia por uno, y otro lado, ſe hace otra diſtribucion de torcidas, pajuelas, eſtopines, y minetas, como las del interior (aunque no tan grueſſas) y ſe cubren con loneta embetunada, coſiendola al rededor del telar, como ſe dixo de la cotonia: deſpues con hilo de alambre ſe le paſſan unas puntadas, como las baſtas de un colchon, à fin de ſujetar los artificios, y que, quando ſe quème la camiſa, no ſe caigan.

En cada angulo del telar ſe coloca un harpeo de hierro, y en medio de uno de los mayores lados ſe le hace una gaza de alambre, para poder colgar la camiſa, à donde conviniere.

PROBLEMA III.

Què coſa ſea Faxina incendiaria.

Solucion. LAS faxinas incendiarias ſon unos haceſillos, ò faxos de Sarmientos de dos pies

y medio de largo, y seis pulgadas de gruesso, ligados con dos ligaduras de alambre.

Estas faxinas se hacen con tres respectos. El primero es, para iluminar la Campaña, à fin de observar los movimientos del Enemigo: El segundo es, para arrojar à mano en el assalto de los fosos: Y el tercero es, para armar los Burlotes, que es, de las que aqui hacemos mencion.

Los sarmientos, ò brusca delgada, de que se forman las faxinas, se bañan en una legìa hecha à proposito; y en el centro de cada hacesillo se ponen algunas pajuelas, torcidas, y estopines de fuego lento.

PROBLEMA IV.

Què cosa sea Almohada de fuego.

Solucion. LA almohada de fuego es una especie de camisa, que tambien se forma en telar quadrilongo, y se reviste con los mismos artificios. La diferencia sola, que hay de las camisas à las almohadas es, que à estas se les pone en lo interior dos andanas de cañonsillos de pistola, cargados con bala, ò espoletas de un fuego muy activo.

La longitud de la almohada es de dos pies y medio de Castilla, y su ancho de 18. pulgadas.

PROBLEMA V.

Què se entiende por Redazos, ò Lampasos.

Solucion. LOS redazos, ò lampasos son una especie de almohadas; pero se forman sobre un

pedazo de lienzo vitre, ò lona vieja de 30. pulgadas de largo, y 24. de ancho.

En el eſpacio del lienzo ſe hacen unas cuchilladas, y por ellas ſe vàn entretegiendo pajuelas, torcidas, eſtopines, y minetas: luego ſe cubren con eſtopa peinada, y encima ſe pone con orden una capa de ſarmientos, como los de las faxinas, y ſe cierra el redazo con otro lienzo embetunado, y coſido, de forma, que ſolo dèxe deſcubiertas las puntas de las minetas, para darle fuego, como à las camiſas, y almohadas.

PROBLEMA VI.

Què ſe entiende por Tromba, ò Roqueta.

Solucion. TRomba, ò Roqueta, es un cohete grande ſin barilla, que ſe forma de carton fuerte hilado con guita. Su longitutud es de 12. à 15. pulgadas. Su figura es de dos maneras: la una conica, y la otra cilindrica: y por eſto ſe ſuelen diſtinguir llamando à las conicas trombas, y à las cilindricas roquetas. Las conicas tienen dos pulgadas de diametro mayor, y una de diametro menor, y las cilindricas ſon de dos pulgadas de diametro.

Se hacen conicas, para que el fuego del mixto, con que ſe cargan, ſalga con mas impulſo por el menor diametro; pero eſtas ſe atacan con grande dificultad: con las cilindricas ſe conſigue el proprio efecto, poniendolas una boquilla de madera, y pueden atacarſe muy bien, como los cohetes.

PRO-

PROBLEMA VII.

Què coſa ſea Bomba incendiaria.

Solucion. LA bomba incendiaria es una eſpecie de las antiguas Carcaſas. Su figura es oval, y tiene de 18. à 24. pulgadas de diametro mayor, y el menor ſe le hace conforme al fin, para que ſe deſtina, pues diſparandoſe tambien con los Morteros, es preciſo, que tengan el viento ſuficiente.

El centro de la bomba es un ſaquillo de lienzo, lleno de mixtos muy activos, de èſte ſaquillo ſale una mineta, que llega haſta lo alto de la bomba, ſobreſaliendo del mayor diametro coſa de una pulgada.

En todo el àmbito del ſaquete ſe hacen unas pequeñas picaduras con la punta del cuchillo, y en cada una ſe pone una eſpoletilla cargada; deſpues ſe reviſte el cuerpo de la bomba con aſtillas de pino embetunadas, y trozos de pajuelas, y filaſticas, y ſe cubren con lona, embreada por la parte de à fuera.

Ultimamente, para que la bomba pueda colgarſe, donde convenga, ſe le ponen dos arcos ajuſtados de alambre grueſſo, que cruzandoſe en el aſsiento de la bomba, vengan à formar ſobre la mineta una gaza del miſmo alambre.

PROBLEMA VIII.

Què coſa ſea Olla de fuego.

Solucion. OLla de fuego es una olla de barro ordinario, de las que llaman de à libra; cuya bo-

boca ha de ſer lo mas eſtrecha, que ſea dable.

En todo el cuerpo de la olla ſe le hacen unos agujeros de nueve lineas de diametro, diſtantes unos de otros, coſa de una pulgada, y en cada uno ſe pone un eſtopin, que ſale fuera, como medio pie.

El hueco de la olla ſe llena de mixtos fuertes, y ſe tapa la boca con una tapadera de barro, tomando ſus juntas con yeſſo amaſado.

Por lo exterior ſe enreda la olla con alambre, dexando los agujeros libres, y con el miſmo hilo ſe ſujeta la tapadera, y ſe le forma encima ſu gaza, para poderla colgar.

PROBLEMA IX.

Què ſe entiende por Fraſco de fuego.

Solucion. LOS fraſcos de fuego ſon unos pomos de vidrio delgado, q̃ forman en ſu mediania una cintura à manera de un calabacino: eſtos ſe llenan de polvora comun, revuelta con azufre quebrantado, y ſu boquilla ſe tapa con cera amarilla; y para mas precaucion ſe encapillan con pergamino.

A la cintura del vidrio ſe atan dos cabos de mecha, que ſe encienden por los extremos, quando ſe quiere arrojar el fraſco.

Eſte artificio de fuego, aunque ſe pone entre los del Armamento del Burlote, ſu uſo es ſolò en un abordaje, reſpecto de que ſe arrojan con la mano, paraque con el golpe ſe rompa el vidrio, y las mechas puedan encender la polvora, que ſe derrama.

PRO-

PROBLEMA X.

Què cosa sea Torcidas, Estopines, y Pajuelas artificiales.

Solucion. LAS torcidas son de cañamo peinado, torcido floxamente, y empapado en mixto. Los estopines son de algodòn hilado à medio torcer, y para estos se hacen varias mixtiones.

Las pajuelas son tambien de algodòn hilado, y se cubren de azufre, como las ordinarias, de que comunmente nos servimos.

Las torcidas, estopines, y pajuelas, no tienen largo, ni gruesso determinado, pues se hacen, como conviene al fin, que se aplican.

PROBLEMA XI.

Què se entiende por Minetas, Conductos, y Salchichas.

Solucion. LAS minetas son unos cañutos de papel gruesso, en que se pone el mixto, para comunicar el fuego à los demàs artificios.

Los conductos son asimismo de papel gruesso; pero en ellos no và atacado el mixto: estos se ingieren, para pegar fuego de alto à bàxo, ò de una à otra banda.

Las salchichas son unas mangueras de lienzo, y sirven para el mismo efecto, que los conductos.

El làrgo, y gruesso de las minetas, conductos, y salchichas, es arbitrario, segun su destino.

PRO-

PROBLEMA XII.

Què cosa sea Barril de humo.

Solucion. BArril de humo es un artificio, para que su fetor incòmòde à los Enemigos. Su construccion es sobre dos arcos, ò cercoles de hierro de tres pies de diametro, y por dentro se arman de unas faxinas incendiarias, que se sujetan por los dos extremos à los referidos arcos con hilo de alambre, y quèda formado el barril, sirviendo de duelas las faxinas.

El fondo se le hace de doble lona embetunada por la parte interior; y en el centro se le pone un cilindro làrgo de madera de dos pulgadas de diametro, y se và llenando el hueco del barril à tongas de quatro pulgadas de alto, compuesta cada una de birutas de pino, esparto majado, tiras de lienzo, vitre viejo embetunadas, pimiento molido, azafetida, antimonio quebrantado, trozos de azufre, raspaduras de cuerno, azerrin de pezuñas, cortaduras de piel de Baca, pelos de animales, escremento de gato, pez rubia quebrantada, y pedazos de pajuela.

Entre tonga, y tonga se pone un poco de mixto lento; y asi se và llenando el barril sin opresion; estando lleno se saca el cilindro del centro, y se llena el hueco, que dexa, con la composicion de mixtos de espoletas, y se remata, poniendole algunos estopines de fuego activo.

La tapa se hace en la misma conformidad, que el fondo, y el cuerpo del barril se reviste de lona,

co-

cosiendola en el fondo, y tapa con hilo de vela.

En medio de la tapa se dexa un agujero, por donde salgan los estopines, para darle fuego.

PROBLEMA XIII.

Què cosa sean Canales.

Solucion. LAS canales son el principal armamento del Burlote. Estas se forman bàxo de cubierta con tablas ordinarias de pino, su ancho es de un pie, y cojen arrimadas à la amurada por babor, y estribor de popa à proa, y se comunican las de una banda con las de la otra por junto à los palos.

Desde el plan de la canal, hasta las latas de la cubierta, debe haver tres pies; y se cierra por la otra parte con tablas, quedando en forma de caxones.

Dentro de las canales se pone una tonga de mixtos lentos, y sobre ella se vàn colocando las faxinas incendiarias de pie derecho, una junto à otra, con lo que quèda lista la canal para su operacion.

PROBLEMA XIV.

Què cosa sea Espoletas de cubierta.

Solucion. LAS espoletas para cubierta son de la misma figura, que las que se ponen à las Bombas; pero no tienen longitud determinada; pues se hacen del alto, que hay desde la cubierta à el plan de la canal, su gruesso por la cabeza es de quatro pulgadas, y por el extremo de tres.

Cada una de estas espoletas tiene tres barrenos

de alto abàxo, diſtante uno de otro ſeis lineas, y ſu diametro tambien es de ſeis lineas.

La razon, por que ſe le hacen à cada una de eſtas eſpoletas tres barrenos, es; porque, ſiendo las que comunican el fuego à los artificios principales del Burlote, ſi tuvieran ſolo un barrèno, podia faltar el fuego, y malograrſe la operacion.

PROBLEMA XV.

Què ſe entiende por Harpeos.

Solucion. HArpeos ſon unos ganchos de hierro, que forman como un rezon, y eſtos ſirven en las camiſas de fuego, para engancharlas; y en el botalòn de proa, y penoles del Burlote, para que ſe enreden en la jarcia del Enemigo, quando ſe atracan à qualquier Navìo.

PROBLEMA XVI.

De què materiales ſe componen los mixtos para el Armamento de los Burlotes.

Solucion. LOS materiales, que entran en la compoſicion de los fuegos, con que ſe arman los Burlotes, ſon los que ſiguen:

Polvora de municion.	Recina.
Nitro, ò Salitre.	Pez rubia.
Azufre, ò Sulphur.	Pez griega.
Carbon de Sarmiento.	Graſa.
Alquitran.	Cebo.
Brea.	Cera amarilla.

Azey-

Azeyte de Linaza.
Azeyte Petrolo.
Azeyte de Ambar amarillo.
Eſpiritu de Vino.
Vinagre de yema.
Alcanfor.
Mercurio, ò Azògue.
Antimonio.
Sal armoniaco.
Azafetida.
Pimiento molido.
Limadura de Azero.
Cola comun.
Sarmientos delgados.
Tèa.
Virutas de pino.
Eſparto majado.
Raſpaduras de Cuerno.
Acerrin de pezuñas.
Piel de Baca.
Pelo de Animales.
Eſcremento de Gato.
Algodòn hilado.
Cañamo en rama.
Eſtopa cardada.
Loneta.
Cotonia.
Lienzo vitre.
Hilo caſero.
Hilo de velas.
Guita.
Alambre grueſſo, y delgado.
Agujas capoteras.
Agujas de embalar.
Papel grueſſo de marca.

De los referidos materiales debe eſtàr proveido qualquier Laboratorio de mixtos, como tambien de todos los inſtrumentos, y baſijas correſpondientes à ſu manipulacion.

PROBLEMA XVII.

Còmo ſe colocan los Artificios de fuego en los Burlotes.

Solucion. LAs canales, y faxinas incendiarias yà ſe explicò el lugar, que deben ocupar en el Bur-

Burlote. Las camiſas, almohadas, y redazos ſe colocan deſde lo alto de la borda àzia arriba, repartidas por la jarcia. Las trombas, roquetas, bombas, y ollas de fuego ſe reparten en las coſas, y penoles. Los barriles de humo ſe ſitùan ſobre la cubierta al rededor de los palos.

En la diſtancia, que hay de un palo à otro, ſe coloca una fila de bombas de las regulares, que ſirven en los Morteros, y ſe ſujetan con dos liſtones clavados en la cubierta, y algunos ſon de opinion, que entre bomba, y bomba ſe pongan algunas granadas de mano.

Debàxo del alcazar, delante de la puerta de la camara, ſe ponen dos eſpoletas, y otras dos à cada banda junto à la amurada, eſtas deben paſſar la cubierta, y fenecer dentro de las canales una pulgada mas altas, que el plan, donde ſe pone el mixto.

Con immediacion à las eſpoletas principales ſalen los ramales de los conductos, ò ſalchichas, que ſe dirigen à los fuegos de arriba; en cuyas mangueras tendràn eſpoletillas, para que, dandoles fuego al miſmo tiempo, que à las de la cubierta, lleguen ſin intermiſsion à inflamarſe los artificios, tanto inferiores, como ſuperiores.

La compoſicion de los mixtos, ſu docis, y manipulacion, ſe reſerva, para darla con toda individualidad en otra ocaſion. Y concluirè con advertir, que una de las grandes empreſſas de un Oficial de Artilleria, es la de operar con el Burlote, por las contin-

gen-

gencias, à que eſtà expueſto: lo primero, porque todos los tiros del Enemigo ſe dirigen contra èl, de que puede reſultar echarle à pique, ò prenderſele fuego, antes de llegar à ſu deſtino: lo ſegundo por el temor, que llevan, los que le acompañan, que muchas veces ſucede, que con ſu turbacion cometen mil yerros, yà, no dando fuego à un miſmo tiempo à las eſpoletas, ò yà por penſar, que le han dado, y que peligrarian à Bordo, ſi ſe detuvieran, ſe embarcan con precipitacion, abandonando à los animoſos, y aùn al miſmo Oficial, ſi ſe detiene; ſobre que es neceſſaria una cuidadoſa experiencia, y una muy prompta vigilancia, que es, con la que ſe conſigue el acierto en ſemejantes acciones.

F I N.

INDICE
LE LOS PROBLEMAS, QUE CONTIENE este Compèndio.

PARTE PRIMERA.

QUE TRATA DE LAS PIEZAS DE HIERRO, para el servicio de la Marina, y de su uso à Bordo.

Pro-

PARTE SEGUNDA,

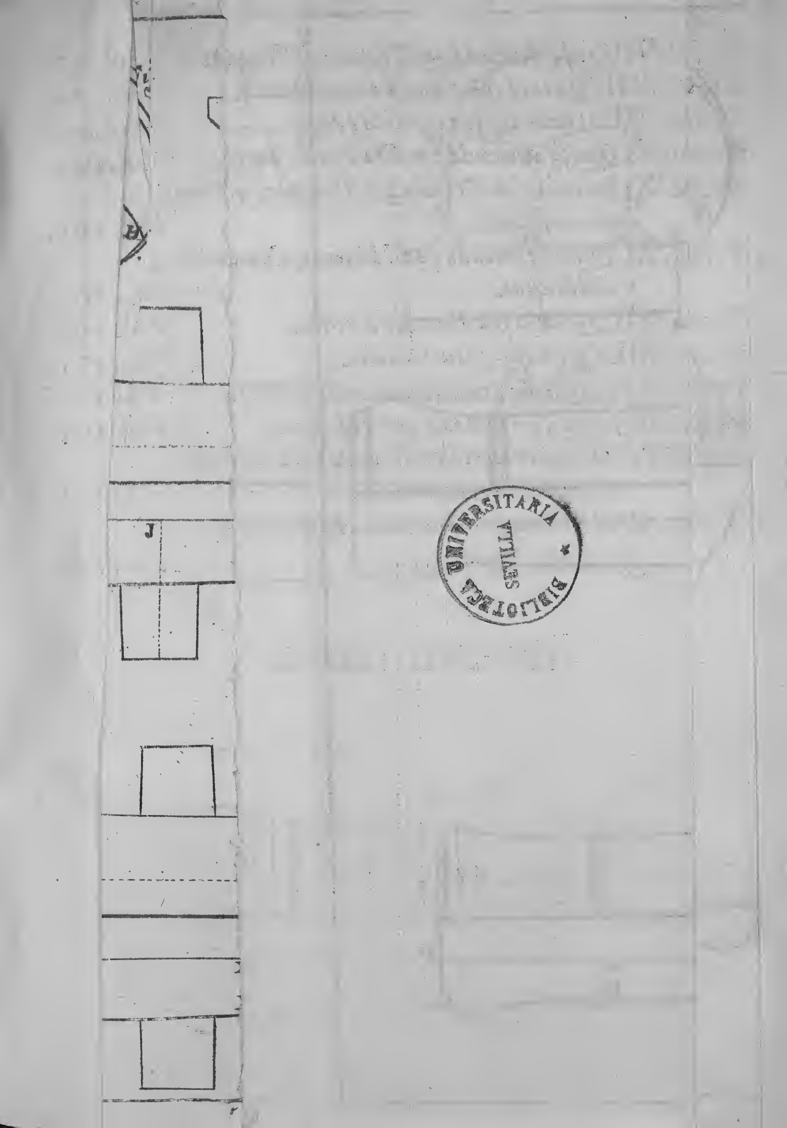
QUE TRATA DE LOS MORTEROS DE A PLACA, y uſo de las Bombardas.

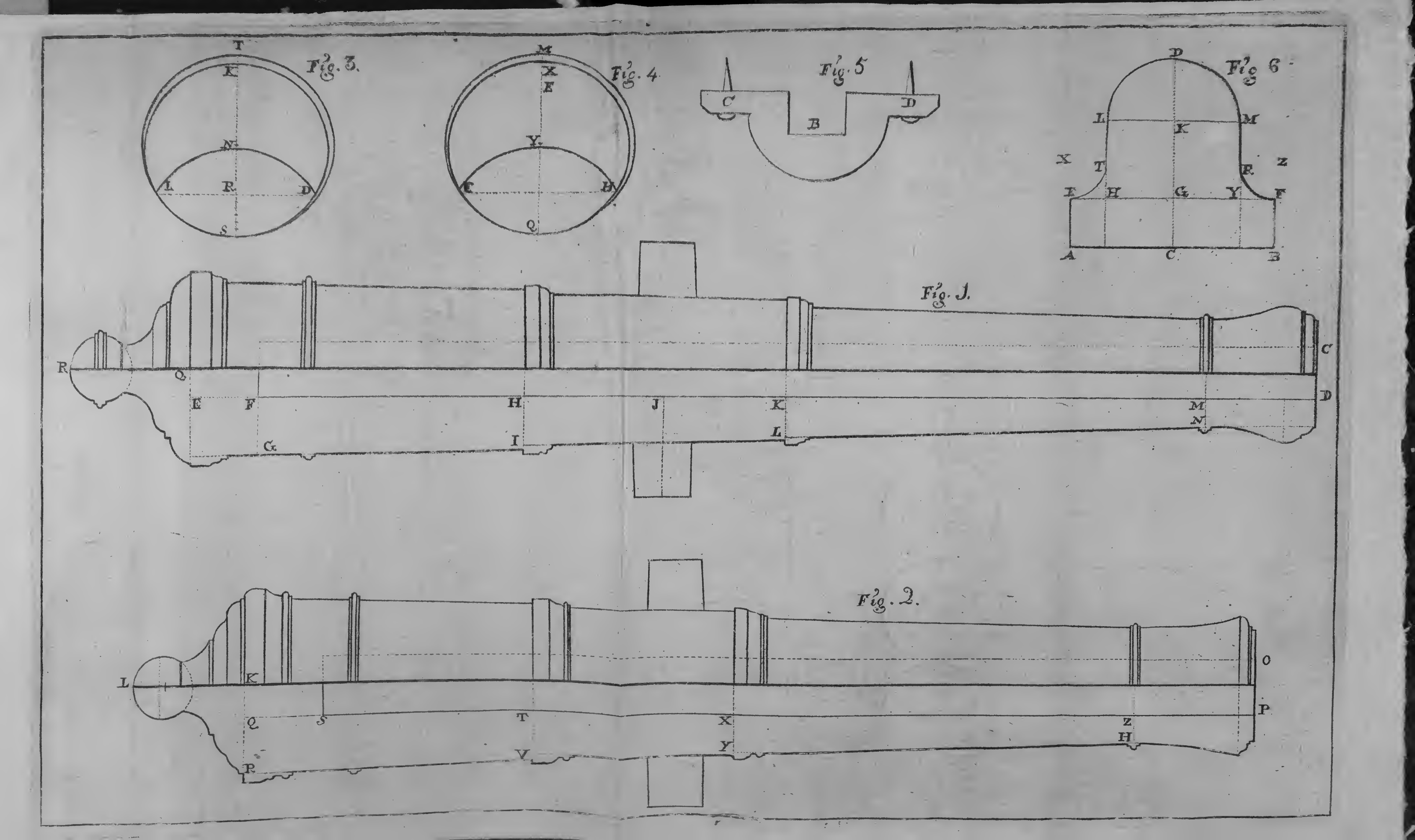
PARTE TERCERA,

QUE TRATA DE LOS ARTIFICIOS DE FUEGO, y Armamento de los Burlotes.

Pro-

FIN DEL INDICE.


J


Fig. 3.
T
K
N
I
R
D
S
Fig. 4.
M
X
E
Y
C
H
Q
Fig. 5
C
D
B
Fig. 6
D
L
M
K
X
T
R
Z
I
H
G
Y
F
A
C
B
Fig. 1.
R
Q
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
C
D
Fig. 2.
L
K
Q
S
T
V
P
X
Y
Z
H
O
P

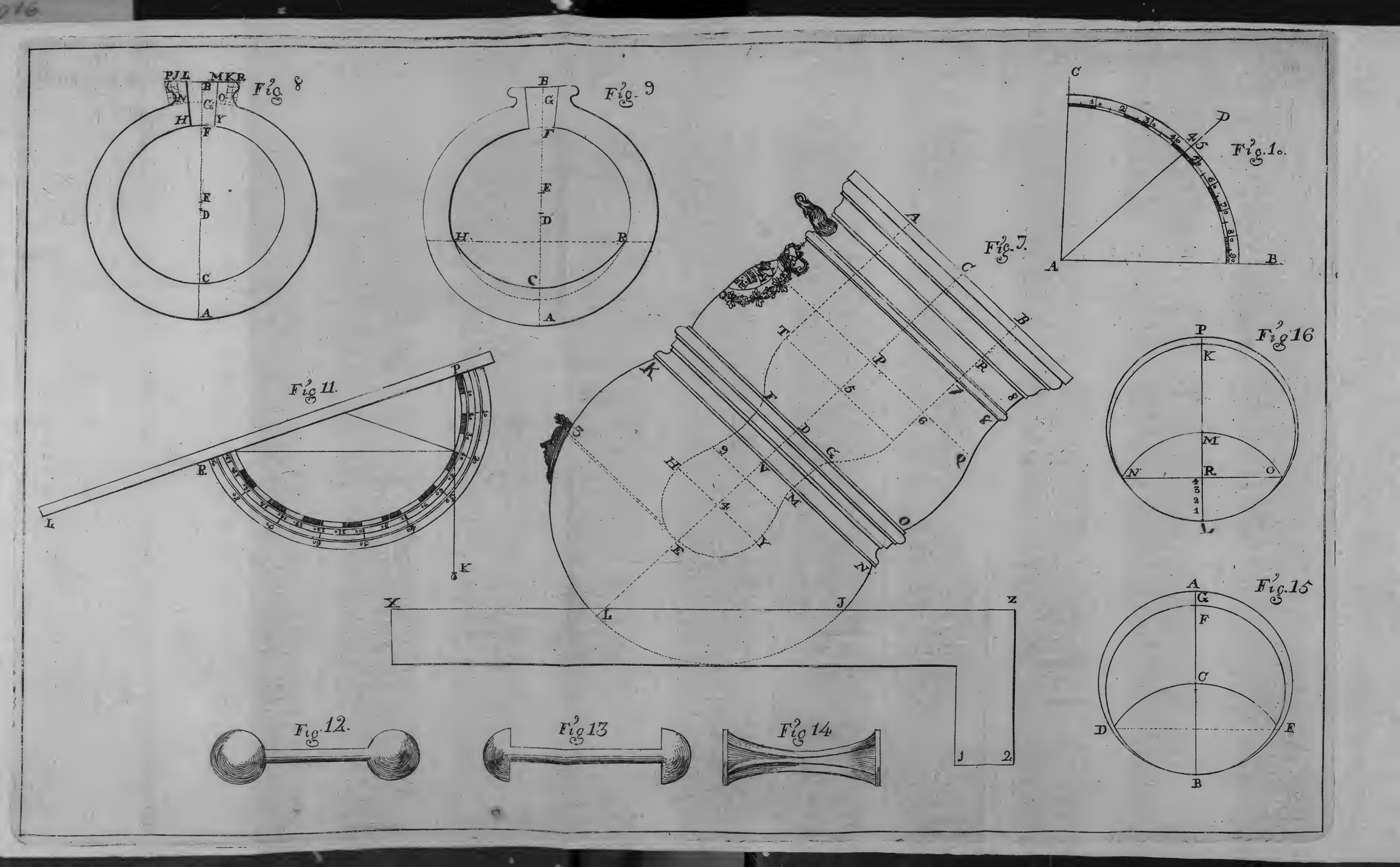
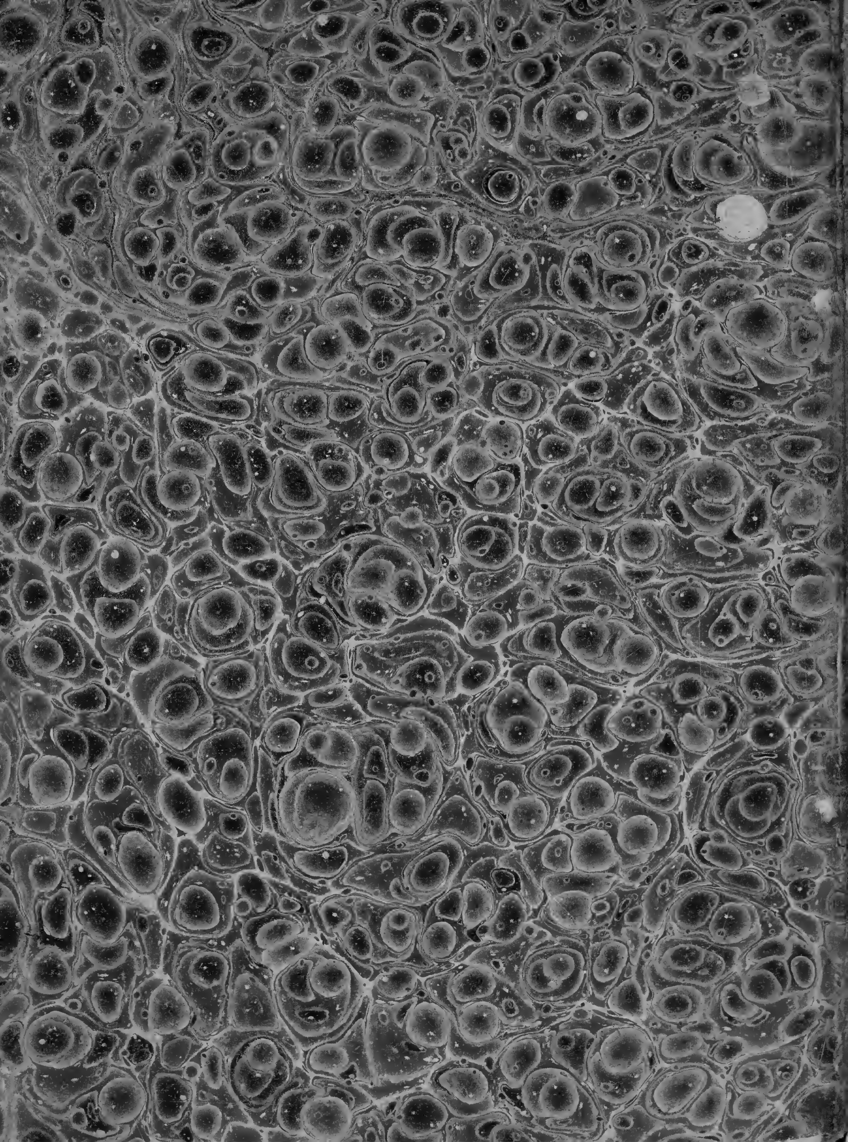
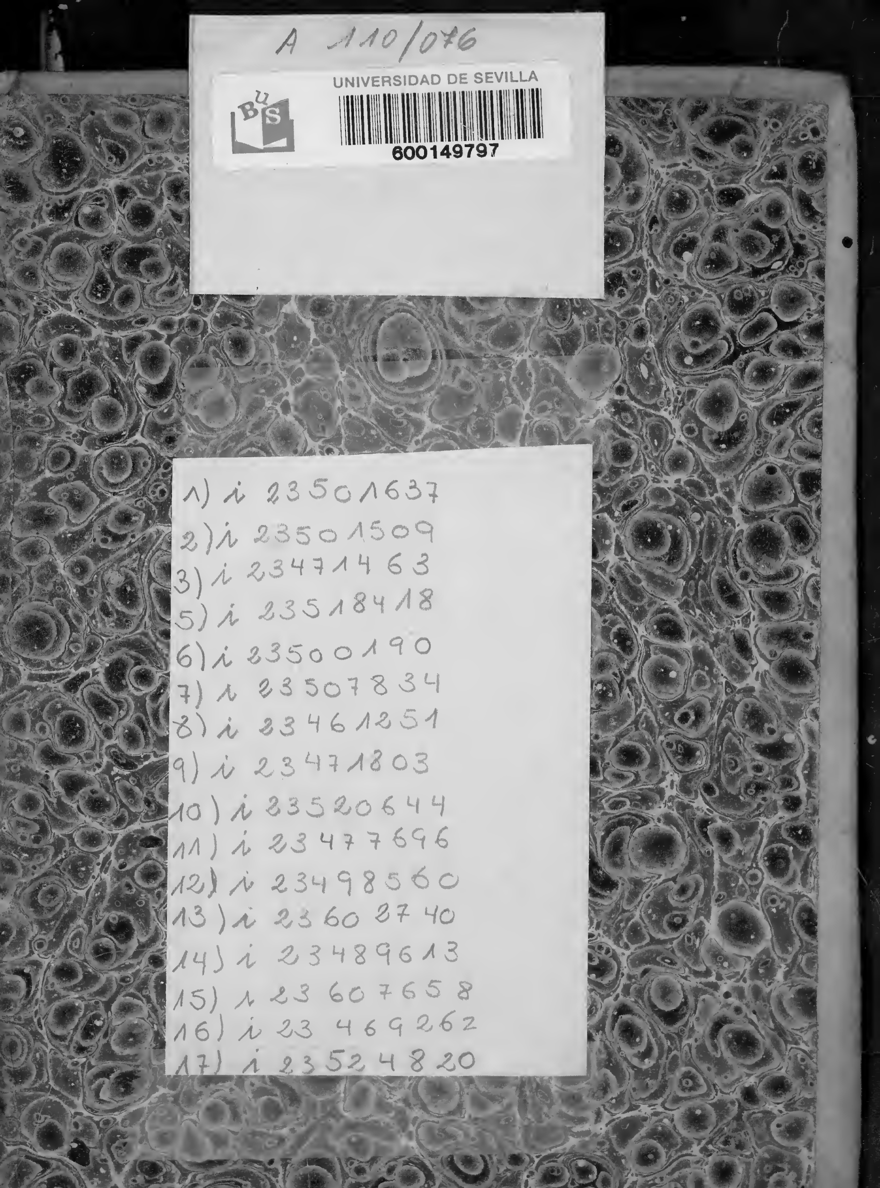


Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10.
Fig. 7.
Fig. 11.
Fig 16
Fig. 15
Fig. 12.
Fig 13
Fig 14




A 110/076
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
BUS
600149797
1) i 23501637
2) i 23501509
3) i 23471463
5) i 23518418
6) i 23500190
7) i 23507834
8) i 23461251
9) i 23471803
10) i 23520644
11) i 23477696
12) i 23498560
13) i 23602740
14) i 23489613
15) i 23607658
16) i 23469262
17) i 23524820